

А. А. Вышегородцев  
В. А. Заделенов

# ПРОМЫСЛОВЫЕ РЫБЫ ЕНИСЕЯ

Монография

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

А. А. Вышегородцев  
В. А. Заделенов

ПРОМЫСЛОВЫЕ РЫБЫ ЕНИСЕЯ

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

А. А. Вышегородцев, В. А. Заделенов

# **ПРОМЫСЛОВЫЕ РЫБЫ ЕНИСЕЯ**

Монография

Красноярск  
СФУ  
2013

УДК 567.1/5  
ББК 28.693.32  
В951

Рецензенты:

В. И. Романов, доктор биологических наук, профессор,  
заведующий кафедрой ихтиологии и гидробиологии ТГУ;  
А. С. Шишкин, доктор биологических наук, заместитель директора  
Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

**Вышегородцев, А. А.**  
В951 Промысловые рыбы Енисея : монография / А. А. Вышегородцев,  
В. А. Заделенов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 303 с.  
ISBN 978-5-7638-2851-1

Представлен краткий экскурс в историю рыболовства на Енисее. Описаны основные рыбопромысловые водоемы. Изложены сведения о биологическом разнообразии растительного и животного мира реки и промысловых рыбах, а также факторы, определяющие становление, развитие и современное состояние ихтиофауны в гигантских искусственных водоемах – водохранилищах.

Предназначена специалистам в области природопользования и охраны водных экосистем, а также всем интересующимся данной проблемой.

Электронный вариант издания см.:  
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 567.1/5  
ББК 28.693.32

ISBN 978-5-7638-2851-1

© Сибирский федеральный университет, 2013

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИХТИОФАУНЫ ЕНИСЕЯ.....	7
Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РЕКИ ЕНИСЕЯ.....	15
Глава 3. ОСНОВНЫЕ РЫБОПРОМЫСЛОВЫЕ ВОДОЕМЫ БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ.....	28
3.1. Реки.....	30
3.2. Озера.....	49
3.3. Водохранилища.....	61
Глава 4. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЕНИСЕЯ.....	105
4.1. Высшая водная растительность.....	105
4.2. Фитопланктон.....	107
4.3. Зоопланктон.....	109
4.4. Зообентос.....	112
4.5. Ихтиофауна.....	117
Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ЕНИСЕЯ.....	128
Глава 6. СОСТОЯНИЕ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ.....	208
6.1. Промышленное рыболовство.....	208
6.2. Основные объекты промышленного лова.....	222
6.3. Любительское и спортивное рыболовство.....	242
Глава 7. ОРУДИЯ ЛОВА.....	246
7.1. Промышленные орудия лова.....	246
7.2. Снасти любительского рыболовства.....	270
Заключение.....	278
Список литературы.....	281

## Введение

*...Дивен Енисей, верхний и средний в особенности, ни одна верста не повторяется, величествен, раздумчив и раздолен он в низовье, где берег с берегом не сходится, в бестуманную погоду отворены здесь речные врата в какую-то одновременно пугающую и манящую даль...*

*В. П. Астафьев. «Затеси»*

Енисей – одна из величайших рек мира. По водоносности он занимает первое место, расход воды в среднем составляет 19,84 м<sup>3</sup>/с. Его притоки: Ангара, Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска – являются крупнейшими реками, превышающими по длине многие реки мира.

В середине прошлого столетия на протяжении почти 1,5 тыс. км от истоков до Ангары Енисей представлял бурную, порожистую реку с многочисленными перекатами и шиверами. Из-за высоких скоростей течения, преобладания стока с горно-таежной местности с бедными почвами, слабого развития поймы, вечной мерзлоты и, как следствие, низкой минерализации продуктивность Енисея оказывается невысокой.

Главным богатством Енисея является состав промысловой ихтиофауны, который более чем на 60 % состоит из ценных осетровых, лососевых и сиговых видов рыб. В 1950-е гг. рыбный промысел на Енисее и в его бассейне достиг своего расцвета: лов рыбы проводился по научно обоснованным квотам, осваивались практически все виды промысловых биоресурсов во многих, в том числе на труднодоступных, отдаленных водоемах. Объем вылова превысил 4,5 тыс. т.

На материалах начального периода научных исследований (1908–1958 гг.) В. Н. Грезе (1957) и А. В. Подлесным (1958) был сделан анализ условий обитания, выявлен состав, количественное развитие и распределение водной фауны Енисея.

Со времени выхода этих работ прошло более 50 лет. Зарегулирование рек и создание крупных водохранилищ на Енисее, Курейке, Хантайке, Ангаре коренным образом преобразовали их экосистемы. Строительство крупных ГЭС негативно сказалось на условиях обита-

ния и воспроизводства многих видов рыб, существенно изменило их ареалы, структуру ихтиоценозов.

Каскад созданных на Ангаре водохранилищ полностью трансформировал естественную экосистему реки. Мелководная и стремительная Ангара несла на протяжении почти 2 тыс. км чистейшие воды Байкала в Енисей. В настоящее время р. Ангара сохранилась как таковая только на 300-километровом участке нижнего течения. На остальном представляет собой цепочку озероподобных водоемов, отравленных ртутью, мышьяком, нефтепродуктами, соединенных между собой небольшими речными перемычками. В начале XX в. в Ангаре только одной стерляди добывали около 1300 т, которая сейчас крайне малочисленна, что послужило основой для занесения ее в Красную книгу Красноярского края (2000).

За последние 30 лет видовой состав рыб, находящихся в промышленном использовании, изменился незначительно, изменилось лишь их соотношение в уловах. В начале 1990-х гг. вместо крупных государственных рыбодобывающих предприятий возникло множество мелких структур. Сегодня промысел рыбы ведут свыше 500 рыбозаготовителей различных форм собственности, в том числе 376 индивидуальных предпринимателей. Организация промысла, которая имела место до 1990-х гг., в результате реформирования рыбной промышленности оказалась разрушенной, а новая находится в стадии становления.

Водоемы придаточной системы за редким исключением из-за недостаточной финансовой обеспеченности и низкой технической оснащенности большинства рыбодобытчиков остались вне промышленного освоения. Добыча рыбы идет на магистральных участках реки и близлежащих к ним озерах и сконцентрирована главным образом на облове нагульных и нерестовых стад ценных полупроходных сиговых рыб. Речные и озерные рыбы (щука, плотва, окунь, налим и др.), реализация которых затруднена из-за недостаточного потребительского спроса и высоких транспортных затрат на доставку их к местам сбыта, оказались вне промышленного использования. Объем общего вылова рыбы в бассейне Енисея колеблется в пределах 1–2 тыс. т.

Цель настоящей работы – показать изменения, которые произошли в экосистеме Енисея за последний полувековой период; охарактеризовать перестройку рыбного промысла в бассейне реки; привести новые данные об основных промысловых рыбах; описать особенности и факторы, определяющие становление, развитие и современное состояние ихтиофауны в гигантских искусственных водоемах – водохранилищах.

При подготовке монографии использованы работы авторов, литературные данные и фондовые материалы ФГБНУ «НИИЭРВ», охватывающие практически весь период научных исследований в Енисее с 1908 по 2011 г.

Большую помощь авторам оказал директор ФГБНУ «НИИЭРВ» Е.Н. Шадрин, предоставивший возможность пользования фондовыми материалами института, за что выражаем ему глубокую благодарность.

Авторы искренне признательны за ценные советы старшему научному сотруднику ФГБНУ «НИИЭРВ» Ю. В. Михалеву. Его широкая и разносторонняя эрудиция в различных областях ихтиологии, большой практический опыт в области применения орудий лова были использованы при подготовке некоторых разделов данной работы.

## **Глава 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИХТИОФАУНЫ ЕНИСЕЯ**

Русские первопроходцы пришли на Енисей на рубеже XVI–XVII столетий. Это было время смелых и предприимчивых промышленных и торговых людей, устремившихся на земли Енисейского Севера, богатые ценным пушным зверем (мягкая рухлядь). Вслед за ними шли и служилые люди – казаки.

Организаторами многих походов на Енисей были воеводы Мангазеи, основанной в 1601 г. на реке Таз (Обской бассейн) в 300 км от устья, на месте небольшой торговой фактории, поставленной поморами в 1572 г. В Мангазею купцы привозили товары для обмена на пушнину и моржовые клыки. С этого времени она становится форпостом дальнейшего распространения и утверждения российских владений в глубь Сибири и укрепленным центром сбора ясака (Белов, Овсянников и др., 1980; Никитин 1982, 1990).

Из Мангазеи русские землепроходцы поднялись в верховье р. Таза, оттуда, используя близость притоков, по волоку прошли в р. Турухан и в 1607 г. в ее устье поставили зимовье, названное по имени реки Туруханским, которое, благодаря своему удобному расположению на пересечении торговых путей, превратилось в крупное поселение. После того как Мангазея прекратила свое существование, в 1672 г. Туруханск стали именовать Новой Мангазеей (Старотуруханск) (Белов, 1956, 1977).

После постройки Туруханского острога освоение низовьев Енисея пошло намного быстрее. Основными путями сообщения в Сибири XVII в. были реки. Из Мангазеи и Туруханска служилые и торговые люди спускались вниз по Енисею до его устья, а по Нижней Тунгуске и Ангаре системой волоков вскоре вышли на Хатангу, Пясину, Лену, Анабар (Белов, 1956). Почти одновременно с основанием Туруханского острога промысловые ватаги в 1607 г. поставили зимовье на реке Хантайке (приток Енисея), вышли к устью Б. Хеты, открыли Хантайское озеро и три более северных озера (Лама, Кета и Пясино), являющихся истоком одноименной реки.

Кроме водно-волокового пути торговые люди пытались пройти на р. Пясину морским путем. Первое дошедшее до нас известие о плавании промышленников по Енисею и далее морем вдоль берега до Пясинского залива, а затем в р. Пясину относится к 1610 г. и связано с

именем торгового человека с Северной Двины – Кондратия Курочкина. Весной 1610 г. он с товарищами спустился на кочах от Туруханска вниз по Енисею до его устья. После 5-недельного стояния в устье реки, дождавшись очищения залива ото льда, занесенного северным ветром из Карского моря, они вышли в Карское море и через два дня вошли в Пясину.

В своих устных донесениях (скасках), письменных отчетах (отписках) и челобитных землепроходцы приводили первые описания рек, сообщали о таежных и речных промыслах, об орудиях охоты и средствах передвижения, о домашних животных, жизненном укладе местного населения. На основании их отчетов составлялись карты и географические обзоры отдельных территорий.

Первые упоминания о рыбах Енисея находим в отчете Кондратия Курочкина мангазейскому воеводе. Он отметил в нем не только судоходные качества реки, но и её рыбные богатства: «А Енисей де глубок, кораблями по ней ходить мочно ж и река угодна, – боры и черный (лиственный) лес и пашенные места есть, и рыба в той реке всякая такова ж, что и в Волге» (цит. по Белову, 1977).

Полярный исследователь лейтенант Харитон Лаптев, характеризуя рыбное население р. Таймыры, отмечает в своих записках: «...рыб довольно число. Состоят чиры, муксуны, кунжа, нельма, омоли. А иной рыбы здесь нет». Обследуя р. Хатангу и ее приток р. Хету, он отмечает, что «в сих реках рыба ловится обеих, белых и красных, родов» (цит. по Троицкому, 1982).

Научная ценность таких сообщений невелика, но значение их заключается в том, что это были первые достоверные сведения о рыбах Енисея и Таймырского полуострова.

В XVIII в. приоритет в изучении природы края переходит к государству. Крупнейшие ученые того времени Д. Г. Мессершмидт, И. Г. Гмелин, П. С. Паллас и другие, исследовавшие просторы Сибири, внесли огромный вклад в изучение природы Приенисейской Сибири.

В 1719 г. по указанию Петра I была организована первая в России научная экспедиция для изучения «всех царств Сибири». Руководителем ее был назначен приглашенный Петром I из Данцига Даниил Готлиб Мессершмидт (1685–1735). Семилетнее путешествие участников этой экспедиции (1720–1727) положило начало планомерному изучению Сибири. На территории современного Красноярского края участники экспедиции проплыли по Кемчугу и Чулыму, Черному и Белому Июсу, Уйбату и Абакану, прошли по Енисею в Новую Манга-

зею (Старый Туруханск), поднялись по Нижней Тунгуске до ее верховьев и перешли на Лену, затем – в Забайкалье. Из Иркутска, возвращаясь в Тобольск, экспедиция по Ангаре спустилась в Енисей, прошла по р. Касу (левый приток Енисея), перевалила волоком в р. Кеть (правый приток Оби), затем – по Оби в Иртыш и Тобольск.

За время экспедиции исследователь собрал обширный материал, характеризующий природу, хозяйство, культуру и быт населения края, дал подробное описание встреченных енисейских рыб, некоторые из них вошли в состав его зоологических коллекций. Он первый зафиксировал находку камня с отпечатком рыбы эпохи неолита из р. Караульной (приток Енисея) и лично зарисовал изображение этой рыбы (Новлянская, 1970). По итогам работы Д. Г. Мессершмидт подготовил 10-томное «Обозрение Сибири», которое можно рассматривать как первое научное описание этого обширного региона.

Выдающийся натуралист, академик П. С. Паллас в 1768–1773 гг. при изучении растительного и животного мира юга и средней части края впервые привел описание 11 видов лососевидных рыб (Паллас, 1773, 1786, 1788).

В середине XIX – начале XX в. начались специальные исследования по изучению природы, населения, растений и животных территорий края. В первую очередь это связано с образованием Енисейской губернии (1822) и стремительным ростом сельского хозяйства, промышленности и экономики края.

В работах А. Ф. Миддендорфа (1877), обследовавшего в 1842–1845 гг. Енисей от Красноярска до Дудинки, Хатангу и оз.Таймыр, краеведов М. Ф. Кривошапкина (1865), П. И. Третьякова (1869) имеются материалы об енисейских рыбах.

В начале XX в. начались специальные исследования ихтиофауны Енисея. Появились материалы Кытманова (1898), Кулакова (1908), Островских (1909) о рыболовстве и рыбном промысле в низовьях Енисея. Выявленная отсталость рыбной отрасли (нерегулируемое и неохраемое рыболовство, хищническая эксплуатация ценных рыб, слабая техническая оснащенность, трудность транспортировки добытой рыбы до места реализации и т. п.) и ходатайство рыбопромышленников о необходимости приведения в порядок «рыбного» дела на Енисее побудило Департамент земледелия Управления земледелия и государственных имуществ Енисейской губернии разработать план мероприятий по упорядочению и развитию рыболовства и зверобойного промысла на Енисее и предпринять исследования рыболовства бассейна Енисея (Очерки истории..., 1999).

В 1908 г. в Красноярске открывается Енисейская ихтиологическая лаборатория, первым руководителем которой становится В. Л. Исаченко. С ее образованием начались планомерные и систематические исследования ихтиофауны низовьев Енисея и его крупных правобережных притоков.

В 1908–1910 гг. в низовьях Енисея регулярно работала экспедиция, возглавляемая В. Л. Исаченко. Предметом изучения являлись рыбы и млекопитающие низовьев Енисея и Енисейского залива, их питание, зоо– и фитопланктон, орудия и способы лова, условия и приёмы обработки рыбы. Итогом полевых исследований явилась работа В. Л. Исаченко (1912) «Рыбы Туруханского края, встречающиеся в р. Енисей и Енисейском заливе», в которой он привел описание 28 видов и подвидов рыб и одного вида бесчелюстных. Это была первая наиболее полная сводка о рыбах Енисея. В 1916 г. М. Д. Рuzский (Томский университет) пополняет её видами рыб из верхнего течения Енисея. Публикуются материалы по питанию рыб низовьев Енисея и Енисейского залива (Лавров, Исаченко, 1911).

В годы Гражданской войны деятельность лаборатории была приостановлена (1919), но уже в феврале 1920 г. она вновь начала функционировать.

Появляются статьи по сигу (Исаченко, 1925), азиатской корюшке (Тюрин, 1924), тугуну (Тюрин, 1929), о сиговых Енисея (Березовский, 1924).

В 1926 г. лаборатория была переименована в Сибирскую научную рыбохозяйственную станцию, в 1932 г. она была реорганизована в Сибирское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института озёрного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ, впоследствии ГосНИОРХ). В настоящее время после ряда реорганизаций правопреемником лаборатории является Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоёмов (НИИЭРВ).

В 1930–е гг. на средства Главного управления Северного морского пути исследуются низовья Енисея с целью изучения распределения сиговых рыб как сырьевой базы промышленного рыболовства. В эти же годы силами Сибирского отделения ВНИОРХ (г. Красноярск) осуществлены экспедиции по изучению биологии рыб, состояния запасов и кормовой базы на всем протяжении реки от Красноярска до Енисейского залива. В конце 1930-х гг. накопленные знания обобщаются в рыбопромысловой карте Енисея (руководитель проф. А. В. Подлесный), являющейся на то время одной из первых в стране.

По результатам исследований в низовьях Енисея и Енисейском заливе А. В. Подлесный публикует в 1945 г. брошюру «Рыбное хозяйство в низовьях Енисея», в 1948 г. – промыслово-биологический очерк о муксуне, а в 1958 г. – обобщающую работу о рыбах Енисея с подробным описанием их биологии и детальным анализом условий обитания в Енисее. Омую Енисейского залива посвящена работа Ф. И. Вовка (1949). Монография В. Н. Грезе (1957) «Кормовые ресурсы рыб реки Енисея и их использование» дала более полное представление о величинах биомассы и распределении беспозвоночной гидрофауны, ее систематическом составе, биологической продуктивности реки и характере питания основных промысловых рыб.

В 1960-е гг. сотрудники института проводят исследования ихтиофауны, кормовой базы, рыбопродуктивности Енисея и Ангары, разрабатывают рыбохозяйственные мероприятия, оценивают возможности акклиматизации рыб в связи с предстоящим строительством Братской, а затем Красноярской гидроэлектростанций. Продолжаются исследования по оценке состояния запасов промысловых видов рыб низовой реки, Енисейского залива, Хантайских озёр.

В конце 1960-х гг. в связи с развитием гидростроительства на Енисее проводятся широкие комплексные исследования по изучению закономерностей формирования биологических ресурсов водохранилищ. В монографиях «Гидрохимические и гидробиологические исследования Хантайского водохранилища» (Дрюкер и др., 1986), «Производственно-гидробиологические исследования Енисея» (Приймаченко и др., 1993), «Природа Хантайской гидросистемы» (Романов, 1988), «Красноярское водохранилище» (Вышегородцев и др., 2005) отражены результаты ихтиологических и гидробиологических исследований в водохранилищах бассейна Енисея.

В 1970-е гг. начаты работы по акклиматизации сиговых (пелядь, байкальский омуль), леща в Красноярском водохранилище, песяди и сига в озёрах юга края и Хакасии. Исследовались возможности рыбохозяйственного использования прибрежной зоны Карского моря.

В 1980–1990-е гг. рыбоводы института в связи со снижением запасов ценных видов рыб в бассейне Енисея разрабатывают и внедряют эффективные биотехнологии искусственного воспроизводства, подращивания и товарного выращивания ценных видов рыб в естественных водоемах и сбросных теплых водах промышленных предприятий.

На Белоярском (Абаканском) рыборазводном заводе сотрудниками Красноярского отделения ВостсибрыбНИИпроект (ныне ФГБНУ

«НИИЭРВ») под руководством В. А. Заделёнова разработана биотехнология подращивания молоди осетровых рыб бассейна р. Енисей (Заделёнов, Морозов, 1989). Её внедрение позволило рыбопроизводному заводу перейти на плановое получение и выращивание малька для зарыбления Красноярского водохранилища, а впоследствии (2000–2012) и р. Енисей. Под руководством Н. С. Романова отработана технология получения товарной рыбной продукции в условиях тепловодных хозяйств при ТЭЦ, ГРЭС (Романов, Романова, 1989). Разработана биотехнология садкового подращивания сиговых в водоемах юга Красноярского края (рук. В. Г. Скопцов).

В масштабных исследованиях фауны и флоры водоемов бассейна Енисея принимали участие Лимнологический институт СО АН СССР, Лаборатория низших растений Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР, Лаборатория гидробиологии и рыбоводства НИИ биологии и биофизики, Томский и Красноярский университеты.

В изучение ихтиофауны водоемов бассейна Енисея значительный вклад внесли сотрудники Томского государственного университета. Еще в начале прошлого столетия профессор ТГУ М. Д. Ружский (1916), будучи зав. кафедрой зоологии, проводит научные экскурсии на Енисей, Можарские озера, Байкал и другие водоемы. По результатам исследований в Енисейской губернии публикует статью, посвященную рыбам верхнего течения Енисея (1916). Но планомерно и целенаправленно к изучению рыб бассейна Енисея кафедра приступила в начале 1960-х гг. Под руководством А. Н. Гундризера осуществлялись ихтиологические, гидробиологические и рыбохозяйственные исследования водоемов Тывы (бассейн Верхнего Енисея). Впервые для республики были выявлены продукционные особенности озер различного трофического типа, разработаны биологические основы рыбного хозяйства, включающие комплекс мероприятий по рациональному использованию местных видов рыб и широкому развитию рыбоводных работ (Гундризер, 1970, 1975; Гундризер, Попков и др., 1986; Долгин, Пузикова, 2005; Попков, Голубых, 2005; Попков, 2005).

С середины 1970-е гг. на кафедре ихтиологии ТГУ сформировалось северное направление научных исследований, возглавляемое В. И. Романовым. С 1976 г. совместно с сотрудниками лаборатории гидробиологии и рыбоводства созданного в 1968 г. НИИ биологии и биофизики при Томском университете были проведены комплексные исследования ихтиофауны и кормовой базы рыб в бассейнах рек Курейки и Хантайки. Основная цель исследований заключалась в изучении закономерностей формирования рыбных ресурсов Хантайского

водохранилища и возможности их приложения в создаваемом Курейском водохранилище на основе анализа изменений компонентов экосистемы в процессе ее сукцессии (Романов, 1980, 1985, 1988, 1997 и др.; Попов, 1980 а, б, 1982; Гундризер, 1978).

Десятилетие спустя кафедра приступила к исследованиям водоемов плато Путорана. В процессе комплексных работ выявлены особенности гидрологии и гидрохимии Хантайской гидросистемы. Получены данные о видовом составе, количественном распределении и особенностях экологии рыб озерно-речных гидросистем Южного Таймыра. Результаты исследований обобщены в ряде крупных монографических сводок (Фауна позвоночных..., 2004; Романов, 1980, 1988, 2005).

На рубеже 1970–80-е гг. в изучении Хантайского водохранилища, Хантайских озер принимали участие ученые Лимнологического института АН СССР (Природа Хантайской гидросистемы, 1988; Гидрохимические и гидробиологические исследования..., 1986; Шевелева, 1980, 1981, 1988 и др.). Позднее (1984–1987) сотрудники ЛИН СО АН СССР проводили гидробиологические исследования реки Енисей на всем ее протяжении (Комлев, 1981; Шевелева, Башарова, 1988; Примайченко, Баженова, 1990 и др.). Получены данные, характеризующие современное состояние экосистемы р. Енисей, выявлены изменения, обусловленные зарегулированием реки и антропогенным загрязнением. Результаты исследований вместе с материалами предшествующих лет были обобщены в монографию (Продукционно-гидробиол...., 1993).

В связи с резким ухудшением экологической обстановки на севере Красноярского края сотрудники кафедры ихтиологии Московского госуниверситета проводят комплексные исследования по оценке влияния техногенного загрязнения на рыб. Полученные данные сведены в обобщающую сводку по рыбам Таймырского полуострова (Разнообразие рыб..., 1999). В начале 1990-х гг. Д. С. Павлов и др. (1994, 1999) изучали покатную миграцию рыб из Хантайского водохранилища. Было показано, что из-за конструктивных особенностей Хантайской ГЭС величина потерь от ската рыб (личинок, мальков, взрослых) была сопоставима с фактическим выловом рыбы на водохранилище.

Таким образом, по итогам многочисленных экспедиций за последние полвека сотрудниками Сибирского отделения ВНИОРХ и затем НИИ экологии рыбохозяйственных водоемов (НИИЭРВ) были опубликованы многочисленные работы по рыбам Енисея, их кормо-

вой базе, состоянию запасов и промысловому использованию, составлены научные отчеты, являющиеся фондовыми материалами.

По заданию Министерства рыбного хозяйства РФ разрабатывались прогнозы добычи рыбы в регионе, на основании которых составлялись плановые задания рыбозаводам Красноярскрыбпрома и рекомендации для рационального использования запасов рыб. В настоящее время работа по прогнозированию общих допустимых уловов (ОДУ) в водных объектах Красноярского края и республик Хакасия и Тыва продолжается.

## Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РЕКИ ЕНИСЕЯ

Е н и с е й – крупнейшая река России. Истоком его принято считать озеро Кара-Балык в Саянских горах. Отсюда под именем Большого Енисея, или Бий-Хем (по-тувински – Большая река), он мчится через пороги и перекаты к Тувинской котловине. Здесь, в межгорной впадине у города Кызыла в центре азиатского материка Бий-Хем сливается с Каа-Хемом (Малым Енисеем). Именно с этого места река получает свое собственное название – р. Енисей. Длина Енисея от места слияния и до устья 3 487 км. Если считать длину Енисея от истоков Большого Енисея, то его длина составит 4 092 км (Ресурсы..., 1973; Государственный водный кадастр .., 1962–1990). По длине Енисей занимает двенадцатое место в мире и третье в стране (после Оби и Лены).

Площадь водосбора Енисея составляет 2 580 тыс. км<sup>2</sup> и уступает только Оби (почти 3 млн км<sup>2</sup>). Бассейн Енисея в 2 раза больше бассейна Волги, в 5 раз – Днепра, в 9 раз – Невы. Его протяженность с севера на юг – более 3 000 км, ширина – 1 600 км.

В бассейне Енисея насчитывается 11857 рек (длиной более 10 км) общей протяженностью 316 тыс. км. Из них 20 крупных, длиной более 500 км, 294 средних (от 100 км до 500) и 11543 малых (Ресурсы поверхностных вод, 1973; Михалев, 1989). Густота речной сети повышается от 0,28 км/км<sup>2</sup> на юго-западе до 0,35–0,59 в республике Тыва и до 0,6–1,1 км/км<sup>2</sup> на севере Таймырского п-ва. Средний коэффициент густоты речной сети для бассейна Енисея – 0,4 км/км<sup>2</sup>. Речная сеть наиболее развита в горных районах (0,5–0,7 км/км<sup>2</sup>) и значительно слабее на равнинах (0,3–0,5 км/км<sup>2</sup>) (Доманицкий и др., 1971).

Енисей входит в число семи самых полноводных рек мира. Его среднегодовой расход – 19870 м<sup>3</sup>/с. По объему среднесуточного стока (630 км<sup>3</sup>) рек крупнее Енисея в умеренном климатическом поясе нет (Природные ресурсы..., 2007). Свыше половины всего стока несут Ангара (вся – 1 779 км, 720 км в пределах Красноярского края), Нижняя Тунгуска (вся – 2 989 км, 1 405 в пределах края) и Подкаменная Тунгуска (вся 1 865 км, 1 590 км в крае), которые впадают в Енисей с правого берега. Другими крупными правобережными притоками являются Курейка (888 км), Б. Пит (415 км), Кан (629 км), Бахта (498 км) и Мана (475 км).

Левобережных притоков меньше, и они менее крупные. Наиболее значимые из них – Танама (521 км), Турухан (639 км), Кас (464 км), Елогуй (464 км), Дубчес (433 км), Абакан (514 км), Сым (694 км).

Наличие крупнейших рек на правобережье Енисея определяет ярко выраженную асимметричность гидрографической сети бассейна Енисея. Территория, простирающаяся справа от реки, в пять раз больше левой. Асимметричность свойственна также и многим притокам Енисея – Большому и Малому Енисею, Хемчику, Абакану, Мане, Кану, Подкаменной и Нижней Тунгускам, Курейке.

В пределах бассейна Енисея находится много озер, различных по величине, происхождению котловин, минерализации воды, водному и ледовому режиму. Озерный фонд бассейна складывается из 185 тыс. озер общей площадью более 32 тыс. км<sup>2</sup> (Ресурсы поверхностных вод, 1973; Михалев, 1989).

По территории озера распределены крайне неравномерно, что в основном объясняется сложностью рельефа, контрастами климата, своеобразной геоморфологией района и его геологией. Особенно много их на Таймырском полуострове в зоне тундры. Для этой территории характерны небольшие озера площадью 5–10 га. В левобережной части Енисея наиболее крупными озерами являются Большое Советское (76,3 км<sup>2</sup>), Малое Советское (57 км<sup>2</sup>) и Маковское (163 км<sup>2</sup>).

На западном склоне плато Путорана в Хантайской гидросистеме располагается группа Хантайских озер. Самое крупное из них площадью 822 км<sup>2</sup> и глубиной более 500 м (двадцатое место в мире среди глубоководных озёр). В недавнем геологическом прошлом оно принадлежало бассейну р. Пясины, но после образования промоины в гряде получило сток в Енисей по р. Хантайке.

Для Среднесибирского плоскогорья, как и для плато Путорана, характерны большие проточные вытянутой формы озера, расположенные в каньонообразных долинах рек, относящихся к бассейну р. Нижней Тунгуски. Наибольшими здесь являются Виви (229 км<sup>2</sup>), Нижняя Агата (127 км<sup>2</sup>), Верхняя Агата (53,7 км<sup>2</sup>), Тембенчи (86,8 км<sup>2</sup>) Нягшинда (84,2 км<sup>2</sup>). В бассейне р. Курейки наиболее крупные – Дюпкун (199 км<sup>2</sup>), Бельдунчана (85,3 км<sup>2</sup>), Мадуйское (78,8 км<sup>2</sup>), Анама (58,7 км<sup>2</sup>).

На юге Красноярского края, где большие площади заняты лесостепью и степью, в бассейне Енисея озер немного. В основном это небольшие озера, которые служат истоками горных рек. Самым крупным из них является Тиберкуль (23,8 км<sup>2</sup>).

В бассейне Большого и Малого Енисея, в горных областях республики Тыва лежат крупные глубокие озера – Нойон-Холь (53,0 км<sup>2</sup>), Тере-Холь (44,0 км<sup>2</sup>), Чагытай (28, 6 км<sup>2</sup>), Манны-Холь (30,7 км<sup>2</sup>) и др.

Из общего речного и озерного фонда реки длиной до 10 км и озера до 1 км<sup>2</sup> (100 га) составляют основное большинство (более 90 %). Крупных водоемов немного. Так, только 66 озер имеют площадь более 1 000 га (10 км<sup>2</sup>), а 20 рек – длину свыше 500 км.

Ввиду значительных различий физико-географических и природных условий Енисей принято делить на Верхний (Улуг-Хем), который охватывает участок русла Енисея от места слияния двух рек Бий-Хем и Каа-Хем до Красноярского водохранилища (длина около 600 км), Средний (среднее течение) – от водохранилища Красноярской ГЭС до Ангары (около 750 км), Нижний (нижнее течение) – от Ангары до Усть-Порта (около 1820 км), дельту – от Усть-Порта до северной оконечности о. Насоновского (около 119 км), губу с горлом от острова Насоновского до мыса Сопочная Карга (около 112 км) (Грезе, 1957).

Енисей протекает в разных ландшафтно-климатических зонах. Его верховья лежат в горно-таежных областях Алтае–Саянской горной страны. Выйдя из Саянских гор, Енисей течет по степным и лесостепным пространствам Хакасии и у Красноярска вступает в зону тайги, которая покрывает правый и левый берега Енисея примерно до полярного круга. В 10 км севернее Курейки Енисей пересекает Северный полярный круг (66°33' с. ш.). Темнохвойная тайга, основными растительными элементами которой являются ель, кедр с примесью березы и лиственницы, сменяется лесотундрой с ее чахлыми, невысокими (не более 2–3 м) березками и лиственницами. Ниже Дудинки Енисей вступает в зону тундры (кустарничковую, мохово-лишайниковую и арктическую) Таймырского полуострова (Средняя Сибирь, 1964, Грезе, 1957).

Рельеф бассейна весьма сложен и разнообразен. Горы и плато занимают около половины площади, на низменности приходится около 6 %, остальная часть занята холмами и межгорными котловинами. Основными орографическими элементами являются: Западный и Восточный Саян, Среднесибирское плоскогорье, Западно-Сибирская низменность, Северо-Сибирская низменность, горы Бырранга (Восточная Сибирь, 1969).

Енисей прорезает Азиатский континент с юга на север, протекая по границе Западно-Сибирской равнины и Среднесибирского плоскогорья. Левобережье Енисея представляет собой восточную окраину

Западно-Сибирской низменности, поэтому притоки левого низменного берега (реки Турухан, Сым, Елогуй, Дубчес) сравнительно небольшие, извилистые, берут свое начало на плоских заболоченных водоразделах и медленно текут по ее широким долинам восточной части. Берега их низкие, поросшие травой и кустарником, грунт – песок или заиленный песок. Реки характеризуются сравнительно низкой прозрачностью и более высокой, чем в Енисее и правобережных притоках, температурой воды. Заболоченность бассейнов отдельных рек достигает здесь 80 % (Природные ресурсы..., 2007).

Правобережная часть Енисея – западная окраина Среднесибирского плоскогорья, сложенного из песчаников, сланцев, известняков, аргиллитов. В районе Подкаменной Тунгуски оно соприкасается с Енисейским кряжем, который тянется от Восточного Саяна. Правобережные притоки (Курейка, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска, Ангара и др.) имеют горный и полугорный характер, протекают в узких и глубоких долинах, пересекая плотные магматические породы, образуют пороги, перекаты и водопады. Течение их изменчиво. По осадочным породам, широким долинам реки текут спокойно, плавно, в местах сужения долины русло становится порожистым, течение бурным (Кириллов, 1970, 1983).

Пойма Енисея по сравнению с Обью развита очень слабо: в верховьях она совершенно отсутствует, в среднем течении носит преимущественно мозаичный характер и только в нижнем течении развита достаточно хорошо. Общая площадь Енисейской поймы равна 119 тыс. га, из которых на долю левобережной приходится 94 %, правобережной – только 6 % (Ольшанская, 1964).

От места своего образования Енисей течет с востока на запад по сравнительно узкой долине среди горно-холмистой местности Тувинской котловины. Плесовые участки со спокойным течением воды чередуются здесь с порогами и перекатами. Ниже впадения Хемчика Енисей прорывается через Западный Саян. На протяжении около 280 км река протекает по узкой долине, которая местами имеет вид скалистого коридора-каньона шириной до 100–150 м. Раньше он представлял собой цепь порогов, на которых река сужалась порой до семидесяти метров. Особенно грозным был Большой порог, расположенный в самом конце ущелья. Сейчас на выходе из гор построена двухсотметровая плотина Саянской ГЭС, а весь бурный участок верхнего Енисея стал водохранилищем.

Протяженность Саяно-Шушенского водохранилища 312 км, площадь водного зеркала 621 км<sup>2</sup>; вмещает около 31,34 км<sup>3</sup> воды. Во-

дохранилище очень глубокое, его средняя глубина 50 м, а максимальная – более 230 м. Верхняя часть водохранилища с пологими, низкими берегами лежит в пределах Тувинской котловины, в открытой безлесной долине, а нижняя (примерно 270 км) – расположена в узком ущелье, прорезающем хребты Восточного Саяна. Береговая линия сильно изрезана, склоны крутые (до 35–40 °), иногда отвесные. Ширина водохранилища изменяется в пределах 0,3–1,3 км (Космаков, 2001). За ним река поворачивает на север и далее несет свои воды в Карское море практически строго по меридиану.

За Саяно-Шушенским водохранилищем Енисей вступает в пределы обширной Минусинской котловины, долина его становится широкой (5–15 км), берега низкие, ширина потока увеличивается, глубины уменьшаются, а скорости течения замедляются; в русле появляются острова и перекаты (Корытный, 1991).

После впадения левобережного притока р. Абакана начинается Красноярское водохранилище, являющееся крупнейшим в стране. Площадь его водного зеркала 2 тыс. км<sup>2</sup>, протяженность около 390 км, средняя ширина около 6 км, в отдельных местах – 15 км. Средняя глубина 40 м, на приплотинном участке – 105 м. Береговая линия водохранилища изрезана, повторяет извилистость русла прежнего Енисея. В устьях впадающих на этом участке притоков Тубы, Сыды, Дербины, Сисима образовались длинные узкие заливы.

От плотины до Красноярска Енисей течет в долине, сохранившей черты прежнего естественного русла. Ниже Красноярска, вплоть до устья Ангары, справа к реке подходят отроги Енисейского кряжа, поэтому правобережный склон крутой, высокий, местами отвесный. Слева от реки простирается всхолмленная, залесенная и частично заболоченная местность, берега преимущественно пологие или умеренно крутые. Долина реки то расширяется до 10–11 км, то резко суживается.

В местах пересечения отрогов Енисейского кряжа в реке образуются многочисленные перекаты и пороги с малыми глубинами и значительными скоростями течения, среди которых наибольшей известностью пользуется порог Казачинский.

Вскоре за порогом Енисей принимает Ангару. Ширина Енисея здесь 800 м, а Ангары – около 2 км. Устье Ангары считается границей Среднего и Нижнего Енисея. Наиболее крупными притоками Среднего Енисея являются: справа – Сыда, Сисим, Мана, Кан; слева – Кача и Большой Бузим.

После принятия Ангары ширина Енисея увеличивается до 2–2,5 км, течение становится более плавным, замедленным. Правый бе-

рег Енисея до устья Подкаменной Тунгуски крутой, высокий, с почти отвесными скалистыми обрывами и утесами, образованный скалистыми выходами Енисейского кряжа, левый – по-прежнему низменный. На этом отрезке Енисей принимает притоки: справа – Большой Пит, слева – Сым, Дубчес и Кас. За селом Вороговым (835 км от Дивногорска) Енисей разветвляется на множество протоков, разделенных малыми и большими островами. Этот участок реки общей площадью 302,7 км<sup>2</sup> (Космаков, Петров и др., 2011) с небольшими глубинами и малой скоростью течения, изобилующий зарослями высших водных растений, носит название «Вороговское многоостровье».

За Ворогово, неподалеку от деревни Осиново, Енисей еще раз пересекает отрог Енисейского кряжа. Именно здесь находится знаменитый Осиновский порог. Долина реки приобретает здесь вид ущелья, ширина Енисея уменьшается до 0,3 км, берега высокие, отвесные, скорость течения возрастает до 8–11 км/ч, глубины не превышают 2–3 м. Ниже порога Енисей на расстоянии 3 км течет в узком коридоре, называемом «Осиновские щеки», с отвесными скалистыми берегами высотой до 150 м и глубинами до 66 м.

Далее, до устья Нижней Тунгуски, правый берег остается все еще гористым, но не столь высоким и крутым, как прежде, образован он западными отрогами Среднесибирского плоскогорья. Левый берег – низкий, луговой, залесенный, местами заболоченный. Ширина реки составляет 2–3 км, глубина 10–15 м, скорость течения не более 5 км/ч. На этом участке Енисей принимает слева Елогуй, справа – Бахту.

Ниже устья Нижней Тунгуски до Усть-Порта ширина Енисея увеличивается до 5 км, глубина реки по фарватеру держится в пределах 10–15 м, ниже Игарки – 20–40 м. После Курейки Енисей приобретает черты типично равнинной реки, течет по широкой долине, временами достигающей в ширину до 100 км. Ширина реки – 3–5 км, берега низкие, течение становится плавным (до 0,5 м/с), замедленным. Крупными притоками Нижнего Енисея являются Курейка, Хантайка, Дудинка, впадающие в Енисей справа и один левобережный приток – Турухан.

От створа устье р. Большая Хета – мыс Крестовский (поселок Усть-Порт недалеко от мыса) начинается дельта, устьевой участок реки длиной около 200 км. Русло реки разбивается здесь на множество протоков, среди которых наиболее известны Дерябинский, Малый (судоходная протока), Большой и Каменный Енисей. Общая ширина реки здесь достигает 40–50 км. Многочисленные острова объединены в группы, которые носят названия Мининские и Бреховские. Ширина

Енисей в этом районе достигает 75 км. Крупнейшие притоки этого отрезка реки – Большая Хета и Танама (Корытный, 1991)

За Бреховскими островами начинается громадный плес, губа (Большая переправа) шириной 35–40 км. В районе мыса Дорофеевского губа переходит в горло – граница (ширина 5 км), разделяющая губу и залив. За створом устье р. Нарзой— мыс Сопочная Карга простирается Енисейский залив шириной до 150 км, отделённый от Ледовитого океана островами Оленьим, Сибирякова и Диксон.

Площадь водного зеркала дельты – 2,7 тыс. км<sup>2</sup>, губы – 2,5 тыс. км<sup>2</sup>, залива – 20 тыс. км<sup>2</sup>; наибольшие глубины – до 50 м (Грезе, 1957).

Енисей питается талыми, дождевыми и в меньшей степени подземными водами. Снеговое питание имеет преимущественное значение для рек, которые протекают в тундре, лесотундре и тайге. В горных районах, особенно у рек восточной и южной частей Тывы, заметно повышается роль дождевого питания. Это в основном объясняется увеличением осадков в летние месяцы и повышенным коэффициентом стока в горных условиях. Подземное питание преобладает в районах, где распространены породы, обладающие большой водопоглощающей способностью, в силу чего значительная часть осадков инфильтруется в грунт. Это особенно характерно для рек Мана, Уйбат, Тесь и других водотоков, а также для водотоков западной части Тывы, где по склонам гор встречается много каменистых россыпей, легко поглощающих воду (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

В связи с такими условиями питания в годовом ходе уровня воды выделяется высокое и продолжительное весенне-летнее половодье, при котором проходит 40–50, а иногда до 70 % всего годового стока. По размерам и продолжительности весеннее половодье преобладает над другими типами паводков и охватывает зоны тундры, средней и северной части южной тайги. Период бурного половодья продолжается около полутора-двух месяцев. Летний и осенний уровень воды в реках нарушается обычно многочисленными дождевыми паводками (Ершова, 1979).

На Верхнем и Среднем Енисее весенне-летнее половодье обычно начинается в конце апреля – начале мая и достигает максимума в начале июня. На Нижнем Енисее половодье наступает позже на 15–30 дней, очень растянуто по времени, что связано с массовым поступлением талых вод с большей части площади бассейна. Половодье в среднем длится 2,5–3,5 месяца. Для среднегорных рек Тывы характерны многочисленные (до 15 в год) и кратковременные (по 6–8 дней)

летне-осенние паводки, вызываемые дождями. Уровень воды в реках в это время повышается до 2, а в отдельные годы до 3 м. Летне-осенняя межень на этом участке отсутствует. Для Среднего и Верхнего Енисея в октябре характерно понижение уровней. Перед ледоставом уровень воды минимальный.

Наименее водоносны реки в холодный период года, который в зависимости от географического положения того или иного водосбора продолжается в течение 4–7 месяцев. Вследствие широкого распространения многолетней мерзлоты и глубокого сезонного промерзания приток подземных вод в реки затруднен, незначителен или полностью отсутствует (Средняя Сибирь, 1964).

Во время половодий уровень воды на Верхнем Енисее повышается на 5–11, на Среднем – на 10–15, на Нижнем – на 15–23 м. В низовьях Енисея на ход уровня воды большое влияние оказывают приливы. При большом приливе уровень воды в районе Усть-Порта повышается на 1 м, а его влияние прослеживается до г. Игарки (800 км от устья). Стогно-нагонные явления, имеющие место в Енисее, также оказывают существенное влияние на уровень воды. При совпадении прилива с ветровым нагоном его влияние сказывается до Туруханска (Ресурсы..., 1973).

Становление льда в Верхнем и Среднем Енисее приходится на вторую половину ноября, а вскрытие – на конец апреля – начало мая. Период ледостава здесь продолжается 150–170 дней. Чем ближе к устью, тем ледостав раньше, а вскрытие позже. Нижний Енисей замерзает почти на месяц раньше – в конце октября, а освобождение реки ото льда проходит в конце мая – начале июня. Период ледостава длится 180–200 дней. В правых притоках лед устанавливается на 15–30 дней позднее, чем в левых. Это связано с порожи-стостью, быстрым течением этих рек и отепляющим влиянием озер, воду которых они принимают (Ершова, 1980; Одрова; 1977, Кореньков, Ковшова, 2003).

После создания Красноярской ГЭС в Енисее ледяной покров устанавливается позже: у Подкаменной Тунгуски – на 8 дней, у Ворогово – на 11, Енисейска – 25, у с. Казачинского – на 39 дней. До зарегулирования реки в месте слияния с Ангарой Енисей замерзал первый, затем (28 ноября) замерзал устьевой участок Ангары. Сейчас в результате более позднего установления ледостава на Енисее ледяной покров на нижнем участке Ангары устанавливается значительно позже (26 декабря). Высокая температура воды, которая поступает из водохранилища, привела к образованию полыньи ниже плотины Крас-

ноярской ГЭС. Длина полыньи изменяется по годам от 103 до 318 км (Космаков, Петров и др. 2011).

Нарастание льда продолжается до весенних месяцев. Максимальная толщина льда на Енисее колеблется от 70 до 120 см. Весенний ледоход сопровождается заторами, нагромождением льда на берега и их разрушением (Ресурсы..., 1973; Средняя..., 1964).

Для Енисея характерны большие скорости течения вследствие большого уклона русла реки. В верховьях реки, где уклон русла составляет 71 см/км, скорость течения особенно значительна и в летнее время достигает 2–2,5 м/с. В районе Казачинского порога река суживается до полукилометра, скорость течения достигает скорости горного потока – 5–7 м/с. По мере продвижения к устью скорости течения снижаются. После принятия Нижней Тунгуски уклон русла небольшой (4 см/км), а к устью становится еще меньше, поэтому течение здесь плавное и не превышает 0,24–0,25 м/с. В дельте и губе скорость течения продолжает падать и становится почти незаметной. Более того, под влиянием сильных нагонных ветров и особенно во время приливов течение здесь принимает обратное направление. Максимальные скорости течения наблюдаются в паводок, а минимальные – зимой, в подледный период (Грезе, 1957).

Прозрачность воды в Енисее колеблется в широких пределах и зависит от сезона года, глубины, скорости течения, грунта и некоторых других факторов. В весенний период она наименьшая (0,3–0,5 м), затем постепенно повышается и глубокой осенью и зимой достигает максимума – 3 м и более. Следует отметить, что прозрачность воды в верховьях реки меньше, чем в низовьях, из-за повышенного содержания в ней взвешенных частиц, связанного со значительной скоростью течения.

По сравнению с другими реками воды Енисея имеют небольшую мутность. Имея огромный водный сток к устью (более 600 км<sup>3</sup>/год), Енисей несет менее 11 млн т взвесей, намного меньше, чем в бассейнах Лены и Оби. Процессы размыва русла в Енисее минимальны. Это обусловлено большим распространением твердых пород, скованных мерзлотой, сопротивляющихся размыву и покрытых лесной растительностью. Благодаря высоким скоростям течения река смывает с одного квадратного километра донной поверхности до 5 т взвешенных веществ в год. Мутность реки резко возрастает в весенний паводок и снижается зимой, когда скорость течения падает (Природные ресурсы..., 2007).

От верховьев до Ангары (верхнее и среднее течение) в реке преобладают каменисто-галечные грунты, занимая до 95 % всей

площади дна реки. На участке от Ангары до Нижней Тунгуски площади, занимаемые галечными грунтами, сокращаются (42 % от площади всей акватории) и увеличивается площадь с песчано-галечными (21 %) и песчаными (26 %) грунтами. Впервые появляется в донных отложениях ил (2–4 %). От устья Нижней Тунгуски до Усть-Порта (Нижний Енисей) галечные и песчаные грунты заменяются илистыми, илисто-песчаными отложениями, занимающими огромные площади в дельте и губе. Чистые песчаные грунты сохраняются главным образом на прибрежных отмелях и повышенных участках дна (Грезе, 1957).

Температурный режим Енисея определяется его расположением в разных географических зонах, влиянием притоков и водохранилища. До зарегулирования Енисея в летний период среднемесячные температуры в реке мало отличались на всем его протяжении от Саян до дельты. В настоящее время разница температур на участке от ГЭС до Дудинки составляет 13–15 °С (Продукционно-гидробиол...., 1993). Температура воды летом стала ниже нежели до зарегулирования у г. Красноярска на 3,9 °С, у с. Казачинское – на 2,1 °С, у Енисейска – на 1,7 °С. Сбросы Красноярской ГЭС в осенне-зимний период повышают температуру воды у Енисейска на 2,3–5,4 °С (Ресурсы..., 1973). В районе Красноярска температура воды летом не превышает 8–10 °С. По мере продвижения к устью температура воды повышается. Максимальных значений она достигает у с. Верещагино (22,4–22,6 °С). Высокая температура держится до Игарки. Потом температура воды понижается, но в устье реки, у пос. Усть-Порт, она остается довольно высокой (18,8 °С).

Максимум прогрева в реке происходит в конце июля. Наиболее прогретая вода с температурой 19–21 °С отмечается на отрезке реки от Лесосибирска до Курейки, особенно холодная вода – на приплотинном участке, где температура редко бывает выше 10 °С. Период открытой воды равен, в среднем 135 дням. Если исключить дни ледостава и его распаления, он сокращается до 115–120 дней. Средняя температура воды за безледный период у г. Енисейска – 9,8 °С, у Туруханска – 9,1 °С, у поселка Усть-Порт – 7,7 °С (Государственный водный кадастр..., 1962–1990).

Заметное влияние на термику Енисея оказывают воды Ангары. До зарегулирования разница температур воды в поперечном сечении в 2–х км от устья Ангары равнялась 1,4 °С и прослеживалась на расстоянии 300–400 км от места слияния (Грезе, 1957). В конце 80-х годов XX столетия она достигала 4–5 °С (Продукционно-гидробиол....,

1993). Слабая перемешиваемость водных масс Ангары и Енисея определяется разной формой долин и русел этих рек.

Вода Енисея относится к природным водам гидрокарбонатного класса с нейтральной или слабощелочной реакцией, слабоминерализованная. Наибольшие величины минерализации отмечены в зимнюю межень (100–200 мг/л), наименьшие – 30–90 мг/л – весной, в период половодья. Минерализация нижнего Енисея колеблется в пределах от очень малой до средней. Содержание растворенного кислорода в реке 6,0–14 мг/л.

Вода Енисея оценивается как загрязненная. В местах антропогенного воздействия на отдельных участках реки вода изменяется от умеренно загрязненной до грязной. На участке от Приморска до Стрелки степень загрязнения не меняется, после впадения Ангары она увеличивается. Основными загрязнителями являются: медь, цинк, общее железо, алюминий, фенолы, нефтепродукты, СПАВ. Среднегодовые концентрации ионов тяжелых металлов остаются на уровне прошлых лет: цинка 0,009–0,051 мг/л (ПДК 0,001), марганца – 0,004–0,032 мг/л (ПДК 0,04), железа общего 0,11–0,45 мг/л (ПДК 0,01). Содержание нефтепродуктов и фенолов в воде Енисея не превышают 0,18 мг/л (ПДК 0,001) и 0,006 мг/л (ПДК 0,01) соответственно. Несколько увеличилось загрязнение реки ионами алюминия до 0,011–0,123 мг/л (ПДК 0,01).

Качество воды большинства притоков Енисея практически не изменилось по сравнению с прошлыми годами и характеризуется 3 и 4 классом. Вода оценивается как «очень грязная» и «грязная». Основная масса загрязняющих веществ в Енисей поступает со сточными водами предприятий жилищно-коммунального хозяйства (71,7 %). Объем сброса сточных вод промышленных предприятий значительно меньше и составляет 27,7 % (Природные ресурсы... , 2007). Характерными загрязняющими веществами рек являются фенолы, нефтепродукты, соединения цинка, меди и железа, уровень которых не превышает 8 ПДК (Качество поверхностных вод Российской Федерации, 2004. О состоянии окруж. природ...., 2005).

Таким образом, практически все водные объекты на изучаемой территории характеризуются по химическим показателям как грязные. Т. И. Моисеенко (1997, 2001, 2005) считает, что при оценке степени загрязнения естественных водоемов федеральные ПДК не учитывают специфику функционирования водных экосистем как в различных природно-климатических зонах (широтная и вертикальная поясность), так и биогеохимических провинциях (естественные гео-

химические аномалии с разным уровнем природных соединений), а следовательно, токорезистентность (устойчивость к токсичным элементам) этих экосистем. Поэтому характеризовать качество воды необходимо с учетом тех требований, которые были изложены выше. В этом случае итоговая ранговая оценка может оказаться иной. Исследования, проведенные НИИЭРВ в 1999 г., позволили дифференцировать категорию трофности и качество вод Енисея от Красноярска до Нижней Тунгуски 3-м классом качества, удовлетворительной чистотой, 4–5-й градацией, классом мезотрофная. Как оказалось, наиболее точными показателями качества воды являются структурно-функциональные характеристики донных сообществ. Поэтому необходимо рассматривать качество воды именно с этих позиций (Щур, Апонасенко и др., 1999).

Ввод в действие трех ядерных реакторов (1958–1964) привел к локальному радиоактивному заражению донных отложений и пойменных почв от места сброса вод, охлажденных прямоточными реакторами Горно-химического комбината до устья Енисея на протяжении 2 000 км. Основными нуклидами, определяющими радиационную опасность, являются кобальт-60, стронций-90, цезий-137, европий-152/154, плутоний-239/240.

В 1992 г. приказом Минатома РФ № 125 от 04.06.1992 г. были остановлены и выведены из эксплуатации два прямоточных реактора. Последний, третий, реактор был остановлен в апреле 2010 г.

Контроль состояния радиационной обстановки в районе размещения ФГУП «Горно-химический комбинат» осуществляет лаборатория радиоэкологического мониторинга (ЛРЭМ) Радиоэкологического центра ФГУП «ГХК».

По данным лаборатории, в 2006 г. содержание радионуклидов в донных отложениях продолжает оставаться наиболее высоким у правого берега на участке реки от места сброса сточных вод до устья р. Кан (28-километровый участок реки) и составляет 4,5 кБк/кг (объемная активность радионуклидов). В верхних слоях донных отложений регистрируются кобальт-60, цезий-137, европий-152, изотопы плутония (Bolsunovsky, Bondareva, 2007; Бондарева, Болсуновский, 2008). В 100–300 км ниже выпуска сбросной воды содержание суммы радионуклидов снижается и достигает значений, равных 0,3 кБк/кг. На более дальних расстояниях (1 000 км и более) уровень загрязнения уменьшился в 100 раз, а объемная активность наиболее опасных в радиационном отношении стронция-90 и цезия-137 находилась на фоновом уровне. Снижение содержания радионуклидов в донных отло-

жениях происходит за счет их естественного распада и переноса смывающихся частиц грунта, содержащих долгоживущие нуклиды, вниз по течению.

Донные отложения, загрязненные долгоживущими радионуклидами (кобальтом-60, цезием-137, европием-152 и европием-154), сбросами прошлых лет, являются после прекращения работы ядерных реакторов источниками вторичного загрязнения и остаются таковыми на долгие годы. Мелкие фракции гальки, песка передвигаемые течением, постепенно скатываются по склону русла, распределяясь в нем согласно условиям рельефа и направлению струй течения.

При хроническом действии малых доз ионизирующей радиации у рыб наиболее часто возникают нарушения воспроизводительной системы: нарушается структура гонад и морфология половых клеток, наблюдается стерильность, асимметрия, резорбция и оводнение гонад, снижение плодовитости и т. д. (Кузьменко, Поликарпов, 2000; Соломатина, Малиновская и др., 2000). В первую очередь такие нарушения наблюдаются у донных видов рыб, обитающих постоянно у дна и питающихся донными организмами, т. е. осетровых, сиговых, хариусовых. Они накапливают радионуклиды в течение всего жизненного цикла. Высокие значения цезия-137 регистрируются в тканях хищных видов рыб, которые питаются мирными рыбами (хариус, елец) (Трофимова и др., 2012). В 1970-е гг. в районе пос. Ярцево наблюдалось жировое перерождение гонад у стерляди, постоянно обитающей в районе повышенного загрязнения: в гонады, заполненные жиром, вкраплены отдельные икринки. В 1980-е гг. на промысловых участках (Сумароково, Голёвка, Хантайка и Муксуниха) единично добывались осетры с недоразвитыми дополнительными брюшными плавниками.

Основными дозообразующими техногенными радионуклидами в рыбе являются фосфор-32, цезий-137, стронций-90, цинк-65, кобальт-58 и кобальт-60 (Болсуновский, Суковатый, 2004; Зотина и др., 2012; Зотина и др., 2013). Наиболее значимая величина фосфора (7,5 кБк/кг) регистрировалась у хариуса, отловленного в непосредственной близости от места выпуска сточных вод. У плотвы и ельца содержание этого изотопа примерно в 3–4 раза меньше (фонды НИИЭРВ).

### **Глава 3. ОСНОВНЫЕ РЫБОПРОМЫСЛОВЫЕ ВОДОЕМЫ БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ**

Обширная территория региона (площадь 2401,6 тыс. км<sup>2</sup>) простирается с юга на север более чем на 2900 км и на 650–1400 км с запада на восток. На крайнем севере и крайнем юге этой территории находятся горы, центральная область ее занята Среднесибирским плоскогорьем, к которому с запада примыкает Западно-Сибирская низменность; ее восточная окраина входит в пределы бассейна Енисея. На территории региона расположены реки и озера бассейнов рек Енисея, Пясины, Хатанги, Таймыры, Оби (участки верхнего и среднего течения Чулыма, Кети) и Лены (верховья рек Оленек и Вилюй).

По климатическим условиям всю территорию, принадлежащую бассейну Енисея в пределах Красноярского края, условно можно разделить на три зоны: заполярную, или северную, – от морских побережий Северного Ледовитого океана до полярного круга (Таймырский п-ов); центральную, включающую территорию от полярного круга до широт Ангары (включает бассейны рек Турухана, Нижней Тунгуски, Подкаменной Тунгуски, Ангары); южную – от Ангары до южной оконечности Восточного Саяна, включая водоемы республики Тыва.

Северная зона наиболее обширна и почти сплошь представлена арктической тундрой, лишь только на южной части ее начинается лесотундра. Побережья морей Лаптевых и Карского изрезаны многочисленными бухтами и заливами, среди которых своими размерами выделяются Енисейский, Пясинский, Таймырский, Хатангский.

Именно здесь, в области многолетней мерзлоты, располагаются наиболее ценные рыбопромысловые водоемы: Нижний Енисей, дельта, губа с горлом, бассейны рек Пясины, Хатанги, Таймыры и многих других, являющиеся основными нерестово-выростными и нагульными площадями наиболее ценных промысловых рыб – осетра, нельмы, омуля, ряпушки, сига, муксуна и др. На Таймырском п-ве сосредоточено большое количество озер, разных по площади, глубинам, продуктивности, населенных высокоценными лососевыми и сиговыми рыбами, созданы Курейское и Хантайское водохранилища. В этой зоне лежит одно из крупнейших озер Арктики – Таймыр. Тем не менее

озер, охваченных промышленным использованием, здесь немного. По данным Михалева (1989), рыбохозяйственный фонд этой зоны состоит из 34 озер общей площадью 755,2 тыс. га.

Центральная зона представляет собой лесотундру в северной своей части и тайгу в южной. Озерный рыбохозяйственный фонд по сравнению с северной зоной здесь значительно меньше (20). К этой территории относится верхний участок Нижнего Енисея – от Нижней Тунгуски до Ангары и его притоки Турухан, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска, Сым, Кас, Елогуй и др. В ихтиофауне этих рек и озер ведущая роль принадлежит щуке, окуню, ельцу и налиму. Сиговые сохраняют свое значение и продолжают составлять значительную часть годового улова.

В южной зоне, включающей реки Енисей (от Ангары до истоков), Абакан, Кан, Чулым и Кеть (последние две в пределах края), водохранилища (Красноярское, Саяно-Шушенское и Майнское), озерный рыбопромысловый фонд составляет 49 озер общей площадью 25,9 тыс. га.

Абаканская и Можаро-Тиберкульская группы озер являются весьма перспективными для развития озерного рыбоводства. Весь прудовый фонд края также находится в южной зоне.

В водоемах зоны обитают преимущественно малоценные промысловые рыбы: щука, плотва, елец, карась и окунь. В горных реках (Сисим, Усс, Агул) наибольшей численности достигают лососевидные рыбы – хариус, ленок, таймень.

Истоки Енисея (Б. и М. Енисей) населяют главным образом реофилы – хариус, елец, в меньшей степени – ленок и таймень. В бассейне Верхнего Енисея обычны сиви, налим, щука, плотва, окунь, елец. В озерах олигомезотрофного типа (Азас, Ушпе–Холь, Череште и др.) наиболее многочисленны окунь, плотва, щука и налим. В проточных озерах бассейна Хамсары встречаются ленок и таймень. Для олиготрофных озер Тоджы промысловыми рыбами являются сиг и хариус (Гундризер и др., 1986).

Несмотря на значительную протяженность речной системы, основной рыбохозяйственный фонд сосредоточен в озерах. Высокие скорости течения большинства рек, низкие температуры, каменистые, песчаные и каменисто-галечные грунты, заболоченность водосборной площади левобережных и скалистые грунты правобережных притоков не содействуют накоплению биогенных веществ, укоренению и развитию высшей и низшей водной растительности и формированию кормовой базы для рыб в руслах рек. Все это в конечном счете опре-

деляет малую рыбопродуктивность рек бассейна Енисея. В речной системе промысел рыбы ведется главным образом в Нижнем Енисее, дельте и губе Енисея, его притоках – Турухане, Ангаре. В других реках лов рыбы осуществляется лишь на расстоянии 30–50 км от устья. Остальные участки их русел из-за низкой рыбопродуктивности промыслом не охвачены.

Озерный промысел рыбы издавна базируется на пойменных озерах и тех, которые находятся вблизи основных рек или имеют с ними сообщение. Большинство материковых озер, расположенных в северной и центральной зонах, из-за отдаленности и труднодоступности промыслом не затронуты, лишь некоторые из них облавливались спорадически. В последние годы в связи со значительными транспортными затратами (завоз и вывоз самолетом рыбаков, оборудования, рыбы) и слабой технической оснащённостью промысел сменил свою дислокацию: ушел из придаточной системы и полностью перешел в речные системы, сосредоточив свои усилия на облове нерестовых и нагульных скоплений ценных рыб.

### 3.1. Реки

Речной фонд бассейна Енисея складывается из 11 857 рек и речек. Общая протяженность рек составляет около 316 тыс. км (табл. 3.1).

Таблица 3.1

**Количество рек и их протяженность в бассейне Енисея  
(по Михалеву, 1989)**

Бассейн	Градация по длине, км						Всего рек
	10 ровно	11–50	51–100	101–500	501–1000	> 1000	
Енисей с зали- вом	1 149	9 682	712	294	17	3	11 857
	Общая протяженность, км						
	11 490	18 6218	49 180	51 414	11 235	6 445	31 5982

К большим рекам относятся Нижняя Тунгуска (вся – 2989 км, 1 405 км – в пределах Красноярского края), Ангара (1 779 км), Подкаменная Тунгуска (1 865 км), Курейка (888 км), Пяси́на (818 км), Сым (694 км), Б. Хета (646 км), Турухан (639 км), Кан (629 км), Танама (521 км), Абакан (514 км) и др.

Средними по длине являются Кас (464 км), Мана (475 км), Елогуй (464 км), Дубчес (433 км), Кемчик (320 км), Яра – приток Танама (277 км), Хантайка (174 км), Туба (119 км) и др. Малых рек (притоков разного порядка) в крае насчитывается более 11,5 тыс. (Ресурсы поверхностн...., 1973).

Приводим краткую характеристику самых крупных водотоков, а также тех рек, которые являются наиболее типичными для конкретной географической местности.

**Т а н а м а.** Левобережный дельтовый приток р. Енисея протяженностью 521 км. Берет начало в 13 км к северо-востоку от оз. Пое–То и впадает в один из рукавов дельты – Дерябинский Енисей. Бассейн р. Танама полностью входит в зону мохово-лишайниковой тундры. Пойма развита лишь на нижнем участке реки. Пойменные террасы сильно заболочены, изобилуют озерами. На сухих, возвышенных участках поймы располагаются сплошные заросли кустарника (ива, ольха). Принимает более 400 притоков разного порядка, из которых Яра является самым крупным правобережным притоком. Длина водотока 277 км. Большинство притоков полноводны только весной, летом почти полностью пересыхают. На водосборной площади р. Танама расположено более 8 тыс. пойменных и материковых озер различных очертаний и размеров общей площадью около 1,5 тыс. км<sup>2</sup>.

Для верхнего участка характерно большое количество перекатов. Скорость течения весной – 2,5–2,7 м/с, в межень – 0,8–1,1 м/с. Ширина реки на участке 5–10 м, ближе к среднему течению до 30 м, глубины 0,3–0,8 м. Ложе реки выстлано галькой и песком.

В среднем течении впервые по правому берегу появляются низинные участки, ежегодно заливаемые паводковыми водами. По сравнению с верховьем скорость потока уменьшается до 0,5–0,7 м/с, на перекатах – 0,8–1,2 м/с. На этом участке река принимает свои самые крупные притоки. Река становится полноводной, ее ширина достигает 50–60 м, увеличиваются глубины до 1–3 м.

В нижнем течении Танама принимает черты равнинной реки. Течение плавное, спокойное. Ширина русла местами достигает 1,5 км. Глубины значительны – 8–10 м на фарватере. Хорошо развита пойма, служащая местом нагула полупроходных и туводных видов рыб. Пойменная терраса приподнята над руслом реки на 4–6 м, как правило, сильно заболочена. Грунты илисто-песчаные и песчаные.

Питание преимущественно снеговое. Воды Танама отличаются низким тепловым балансом. Ледовый режим характеризуется позд-

ним вскрытием (конец июня – начало июля) и ранним ледоставом (в конце сентября).

Невысокая минерализация, наличие многолетней мерзлоты, короткий вегетационный период обуславливает низкую биологическую продуктивность реки.

Зоопланктон водоемов бассейна Танама представлен копеподами, кладоцерами и коловратками. Развитие всех групп организмов ограничивается низкими температурами и слабым развитием низших водорослей. Численность организмов в нижнем участке реки составляет 829 экз./м<sup>3</sup>, а биомасса – 17,3 г/м<sup>2</sup>. В составе зообентоса встречаются организмы 16 систематических групп. По численности преобладают амфиподы и моллюски, доминирующие по биомассе. На верхнем участке реки численность и биомасса бентических организмов минимальны: 120 экз./м<sup>3</sup> и 0,12 г/м<sup>2</sup>. По мере продвижения к устью зообентос становится богаче. В среднем течении численность и биомасса составляют 200 экз./м<sup>3</sup> и 0,16 г/м<sup>2</sup> соответственно, на участке нижнего течения зафиксированы максимальные величины этих показателей – 410 экз./м<sup>3</sup> и 2,7 г/м<sup>2</sup> (Попов, 1978).

Ихтиофауна бассейна р. Танама насчитывает 18 видов и подвидов рыб. Лишь 4 вида относятся к полупроходным: осетр, нельма, муксун и сибирская ряпушка (две формы – карская и туруханская), остальные – к туводным (жилым) формам: тугун, пелядь, пыжьян, чир, сибирский хариус, щука, сибирская плотва, сибирский елец, гольян, окунь, налим, ерш, сибирский подкаменщик, девятииглая колюшка. Планктонофаги в Танаме отсутствуют, преобладают бентофаги. Основу промысла составляют ряпушка, чир, сиг-пыжьян и налим. Осетр, муксун и нельма в реку заходят из дельты для нагула. Промыслового значения не имеют. Тугун, хариус, окунь и плотва единичны. Елец и щука малочисленны и не играют заметной роли в промысле. Колюшка девятииглая довольно многочисленна, является объектом питания налима и щуки.

**Б о л ь ш а я Х е т а.** Крупный левобережный приток Нижнего Енисея. Длина реки 646 км, площадь водосбора 2,9 млн га, берет начало из оз. Хетское и впадает в протоку Енисея – Широкую (напротив пос. Усть-Порт). Принимает свыше 335 притоков различных порядков. Основная масса из них – реки длиной менее 10 км; 72 притока длиной более 10 км, 5 – от 80 до 189 км. В бассейне р. Б. Хеты расположено около 6 тыс. озер. Подавляющее число из них (99 %) имеет площадь от 1 до 150 га, многие безрыбные.

В верхнем и среднем участках река протекает в узкой долине и приобретает характер горной реки – течение быстрое (1,5–2,0 м/с), га-

лечно-песчаный грунт, много мелководных перекатов, берега крутые, высокие до 35 м, сложены чаще галькой, валунами, песком, реже торфом. Преобладающие глубины 0,5–1,5 м. После принятия ряда крупных притоков в среднем течении ширина реки увеличивается до 120–240 м, глубина – 1,5–2,0 м.

В нижнем течении река приобретает типичные черты равнинной с низким берегами (3–10 м), плавным, спокойным течением. Ширина реки увеличивается до 300–400 м, глубины колеблются от 1,5 до 7 м, достигая в отдельных местах 12–18 м. Скорость течения на разных участках нижнего течения различается незначительно и составляет от 0,2 до 0,5 м/с на плесах до 1–1,5 м/с на перекатах. Грунты преимущественно песчаные, занимающие 90–95 % площади дна, и илисто-песчаные. Галечно-каменистые грунты сохранились только на перекатах верхней части.

Вскрытие реки бывает в середине июня, а ледостав – в конце сентября – начале октября. Период открытой воды составляет 98–105 суток.

В составе фитопланктона Большой Хеты (наши данные, 2005–2007 гг.) обнаружено 36 водорослей рангом ниже рода из 6 отделов. Наиболее богаты по видовому составу отделы *Chlorophyta* (13) *Bacillariophyta* (12) и *Cyanophyta* (7). Остальные отделы представлены одним или двумя видами. Биомасса фитопланктона относительно низкая и варьирует от 0,27 до 0,52 мг/л, что характерно для речных экосистем. По биомассе доминировала синезеленая водоросль *Oscillatoriasp.* Численность фитопланктона также невысокая (1 587,5–5 843,8 тыс. кл/л).

Видовой состав фитобентоса богаче, чем таковой фитопланктона, включает 66 видов и разновидностей из 4 отделов: *Bacillariophyta* – 36, *Chlorophyta* – 21, *Cyanophyta* – 8, *Euglenophyta* – 1. Преобладание диатомовых, зеленых и синезеленых водорослей характерно для фитобентоса каменистых грунтов водотоков. Обнаружены тенденции к снижению количества видов *Cyanophyta* (с 6 до 2 видов) и *Chlorophyta* (с 14 до 8) и увеличению числа видов *Bacillariophyta* (с 21 до 25) от верховьев к низовьям. Биомасса диатомовых и зеленых водорослей на всех участках реки остается в целом невысокой и колеблется от 0,2 до 0,9 г/м<sup>2</sup> для диатомовых и от 0,05 до 0,8 г/м<sup>2</sup> для зеленых водорослей.

Низкие температуры, слабое развитие фитопланктона ограничивают развитие зоопланктона. Речной зоопланктон характеризуется в основном доминированием по численности коловраток, а по биомассе – кладоцер, на долю которых приходится 70 % всей биомассы.

Численность организмов зоопланктона на разных участках реки варьировала от 429 до 1 559 экз./м<sup>3</sup>, биомасса колебалась в пределах 0,57–8,76 мг/м<sup>3</sup>.

Зообентос Б. Хеты представлен 44 видами разных систематических групп. Преобладающими организмами являются олигохеты (56,4 %), личинки хирономид (16,2 %) и моллюски (21,6 %). Видовой состав характерен для природно-климатических и экологических условий водотоков данной зоны. Все без исключения виды макрозообентоса, обнаруженные в реке, являются кормовыми объектами ценных промысловых пород рыб (сиговых и хариусовых).

Разнообразием отличаются литореофильные биоценозы. Больше всего видов животных бентоса было обнаружено на каменистых грунтах. Мелкие валуны и галечник покрыты обрастаниями синезеленых и нитчатых зеленых водорослей, что является идеальным местом обитания для личинок многих видов ручейников, поденок, веснянок и хирономид (комаров-звонцов). Из хирономид чаще всего на каменистых грунтах обнаружены личинки *Microtendipes pedellus*. Среди камней, на илисто-песчаных отложениях находят убежище и пищу двусторчатые моллюски и крупные олигохеты.

Наибольшие значения численности (3 408 экз./м<sup>2</sup>) отмечены в литоральной зоне на песчаном грунте. Максимальная биомасса сообществ зарегистрирована в литореофильном биоценозе, где обитает множество крупных личинок ручейников (2,74 г/м<sup>2</sup>), и заиленных песках, где по биомассе доминируют хирономиды (4,76 г/м<sup>2</sup>). Средняя биомасса бентоса низкая и составляет 1,10 г/м<sup>2</sup>.

В составе ихтиофауны насчитывается 21 вид: осетр, таймень, нельма, сибирская ряпушка, тугун, пелядь, чир, пыжьян, муксун, сибирский хариус, корюшка, щука, плотва, сибирский елец, язь, обыкновенный голян, пескарь, обыкновенный карась, налим, окунь и ерш. Осетр, нельма, муксун, корюшка встречаются только в устьевой части реки, куда они заходят на нагул из Енисея. В верхнем течении реки доминирующими видами рыб являются сибирский хариус, сиг-пыжьян, обыкновенный голян; в среднем и нижнем течении – щука, елец, речной окунь, сибирская плотва, сиг-пыжьян. Таймень, язь, пескарь, карась крайне редки. Промысловыми рыбами являются тугун, пелядь, чир, сиг, щука, налим, плотва, елец, окунь.

**Т у р у х а н.** Крупнейший левобережный приток Енисея протяженностью 639 км. Площадь его водосбора – 3,6 млн га. Принимает 1 827 притоков общей длиной 14 тыс. км. Наиболее крупными притоками являются Нижняя Баиха (608 км), Верхняя Баиха (289 км), Блуд-

ная (223 км) и др. В бассейне Турухана сосредоточено 8 588 различных по происхождению, морфологии и составу ихтиофауны озер общей площадью 144,4 тыс. га. Наиболее крупные озера расположены в северной части бассейна Турухана, имеют ледниковое происхождение, отличаются большими глубинами (до 160 м). Из них по площади и рыбохозяйственному значению выделяются: Советское (48 тыс. га), Маковское (18 тыс. га), Налимье (6,3 тыс. га) и др. (Головко, 1973).

Турухан имеет низкие и высокие берега (3–12 м), средние глубины (1,5–3,5 м) и небольшие скорости течения (0,5–0,8 м/с). Ложе реки выстлано в основном галечными, илисто-песчаными и песчаными грунтами. В нижнем течении реки хорошо развита пойма. Средняя ее ширина составляет 25 км, в отдельные годы она достигает 40–50 км. Весной в половодье пойма заливается на площади до 160 тыс. га и аккумулирует огромную массу воды, которая спадает лишь в середине июля. В верховьях реки поймы нет вообще.

Пойменные озера получили распространение в низовьях Турухана. Общая их площадь составляет около 23 тыс. га. Для всех пойменных озер общим являются небольшая площадь (10–50 га), низкие берега и небольшие глубины.

Вода Турухана пресная, имеет нейтральную или слабокислую реакцию (рН 7,1–6,2), относится к гидрокарбонатному классу с минерализацией 61,1–263,4 мг/л. Окисляемость незначительна (7,7–16,5 мг O<sup>2</sup>/л). По характеру питания Турухан относится к рекам со снеговым питанием. Роль дождевых (22 %) и грунтовых (17 %) вод значительно меньше. Вскрытие реки происходит в конце мая, ледостав – в середине октября. Период открытой воды – 134 суток. Уровненный режим отличается высоким весенним паводком (до 19,7 м).

Кормовые ресурсы представлены в основном зообентосом, биомасса которого в среднем составляет 11,9 г/м<sup>2</sup> при средней численности 5,9 тыс. экз./м<sup>2</sup>. Преобладающими группами являются моллюски, личинки хирономид, олигохеты. Развитие планктона ограничивается низкими температурами воды, его биомасса в среднем не превышает 0,79 г/м<sup>3</sup>.

В старицах, курьях, ссорах, водоемах площадью в основном 30–150 га, с небольшими глубинами (3–8 м) и отложениями ила различной мощности структурные показатели планктона и зообентоса значительно выше, нежели в самом русле Турухана. Биомасса зоопланктона в наиболее продуктивный сезон года (июль–август) колеблется от 0,35 до 13,8 г/м<sup>3</sup>, а биомасса донных сообществ варьирует в зависимости от типа водоема от 4,9 до 108 г/м<sup>2</sup>.

В бассейне р. Турухана обитает 24 вида рыб. Наиболее многочисленны сиговые (нельма, ряпушка сибирская, тугун, пелядь, чир, пыжьян, муксун) и карповые (сибирская плотва, сибирский елец, язь, озерный голянь, сибирский пескарь, караси золотой и серебряный). Кроме этих рыб встречаются осетр, сибирская стерлядь, голец Дрягина, таймень, сибирский хариус, щука, налим, окунь, ерш и сибирский подкаменщик. Из 24 видов 17 являются жилыми (туводными), лишь три малочисленных вида (осетр, нельма, муксун) – полупроходными. В промысле ведущее место занимают тугун, пелядь, чир, пыжьян, щука, плотва, елец, язь, налим, окунь (Головко, 1971, 1973).

На участке от Турухана до устья Ангары Енисей принимает ряд левобережных притоков, из которых наиболее крупными являются Елогуй, Дубчес, Сым и Кас. По комплексу ландшафтных, климатических и гидрологических условий формирования стока эти реки имеют много общих черт. Сток рек формируется в условиях высокой влажности и заболоченности территории Западно-Сибирской низменности. В пойме – множество стариц и озер. Русла рек извилистые, свои воды реки несут медленно, образуя заводи и затоны. Ихтиофауна этих рек представлена практически исключительно частиковыми рыбами (окунь, плотва, елец, язь, щука). Для более полного представления об этих реках приведем описание только одной, самой крупной.

**С ы м.** Является левым притоком среднего течения р. Енисея. Берет свое начало на плоской равнине Западно-Сибирской низменности, на административной границе Красноярского края и Тюменской области. Протяженность реки составляет 694 км. Основными притоками являются реки Пульванондра, Пурче, Догылдо, Энгельчес, Чафам, Оксым, Киденчес.

Русло реки сильно извилистое с непрерывно следующими одна за другой петлями и излучинами, причем направление русла часто меняется – на обратное. Вдоль реки имеется заливаемая весной пойма, ее ширина от 60 на излучинах до 200 м на плесах. Обилие притоков, стариц и заливов формирует сильно разветвленное русло, ширина которого варьирует от 50 до 180 м. Для Сыма характерны многочисленные плесы, осередки, отмели, косы. Глубины небольшие, максимальная достигает 8 м. Дно реки песчаное с отложениями серого ила. Скорость течения реки составляет на стрежени 1,0–1,5 м/с и 0,6–0,8 м/с у берега.

Берега песчаные с фрагментарным выходом скальных пород и торфяными отложениями. Кряжевые берега имеют крутые и очень

крутые склоны высотой до 50 м. Противоположные кряжевым берега, напротив, пологие, сформированные из песчаных наносов.

В мелководных, прогреваемых озерах хорошо развита высшая водная растительность и разнообразный зоопланктон. В реке зоопланктон представлен коловратками (16 видов), ветвистоусыми (21) и веслоногими рачками (4). Основу численности зоопланктона составляют коловратки (0,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>). Из ракообразных развитие получают только веслоногие рачки (0,22 тыс. экз./м<sup>3</sup>), плотность ветвистоусых минимальна (0,05 тыс. экз./м<sup>3</sup>). Спокойное, тихое течение реки, хорошая прогреваемость, обеспеченность органикой обуславливает относительно богатое развитие фитопланктона. Биомасса фитопланктона изменяется по годам с 2,4 (1985) до 4,0 г/м<sup>3</sup> (наши данные, 1987).

Рыбы Сыма относятся к туводным (жилым): стерлядь, хариус сибирский, щука, язь, елец, плотва, окунь, ерш, голян озерный, линь, пескарь, карась серебряный. В нижнем участке осенью в небольшом количестве встречается пыжьян и чир, которые заходят из Енисея в Сым для нереста. Стерлядь малочисленна. Существует точка зрения, что сымская стерлядь представлена локальной группировкой, не имеющей связи с енисейской популяцией. В пользу данной точки зрения свидетельствуют наличие зимовальных ям, факты поимки сеголетков и годовиков стерляди, постоянно попадающихся в орудия лова в верхнем участке реки. Однако места размножения стерляди в р. Сым до сих пор остаются неизвестными. В 30–50-е гг. прошлого века стерлядь в реке создавала промысловые скопления (Хохлова, 1955), а уже в 80–90-е гг. рыбопромысловой статистикой не учитывалась. Лимитирующие факторы естественного и антропогенного характера не изучены. Предположительно это лесосплав и браконьерский промысел рыбы самоловами. В настоящее время рыбный промысел на реке не развит.

**К у р е й к а.** Правобережный приток Енисея протяженностью 888 км с площадью водосбора 44,7 тыс. км<sup>2</sup>. Полностью лежит за полярным кругом. Берет начало в самом центре плато Путорана на высоте более 1 200 м. Течет по горной местности и лишь на последних 150 км русло расширяется до 500–700 м, течение замедляется, река спокойно течет по осадочным породам. Почти на всем протяжении это горная река со скоростью течения свыше 5 м/с с многочисленными перекатами и порогами. В 98 км от устья расположена плотина ГЭС. В устьевой части реки скорость течения 0,5–0,7 м/с, глубина 7–11 м, грунт песчано-илистый. Хорошо развита придаточная система. Главные притоки справа: Эрупчу, Бельдунчана, Люмакан, Ягтали,

Авам, Малый Типтур-Орокта, Большая Кожарка. Основные притоки слева: Гонгда, Ядун, Джалдукта, Эндэ, Деген, Пелядка, Бельдунчана, Ягтали, Энде и Деген.

Вода реки относится к гидрокарбонатно-натриевому классу; слабо минерализованная (60–70 мг/л) и очень мягкая. Вскрытие происходит в последних числах мая – начале июня, весенний ледоход длится 7–10 дней, в первой декаде ноября река сковывается льдом. Период ледостава длится 210–220 дней.

Холодноводность Курейки, ее быстрое течение, полное отсутствие мелководных заливов с илистым грунтом ограничивают развитие водной растительности. Лишь в русле нижнего течения, в протоках и мелких притоках в период наибольшего прогрева воды отмечается развитие водорослей, из которых основу фитопланктона составляют диатомовые водоросли. Биомасса фитопланктона не превышает 0,16 г/м<sup>3</sup>.

В зоопланктоне отмечено 43 вида. Наибольшим разнообразием отличаются коловратки (30 видов), в меньшей степени ветвистоусые и веслоногие рачки, все выходцы из озер бассейна Курейки. Основу численности в первую декаду июля составляли веслоногие ракообразные, в последующем (начало августа) превалируют коловратки. Численность организмов зоопланктона в нижнем участке реки до зарегулирования варьировала от 0,22 до 3,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В 1990-е гг. образование водохранилища обусловило 20–кратное увеличение численности ракообразных (веслоногих и ветвистоусых), в 4 раза увеличилась численность коловраток. Все имевшие место изменения связаны с зарегулированием стока р. Курейки.

Биомасса бентоса довольно высокая – 13,3 г/м<sup>2</sup>. Преобладающими группами бентоса являются олигохеты, личинки хирономид и моллюски.

В водоемах бассейна Курейки обитает 23 вида и подвида рыб. Основу ихтиофауны составляют представители сиговых и лососевых: нельма, чир, пыжьян, пелядь, ряпушка, тугун, валец, таймень, ленок, голец Дрягина. Наряду с этими видами в реке встречаются осетр, стерлядь, хариус, плотва, елец, язь, щука, обыкновенный карась, обыкновенный голяк, налим, ерш, окунь и девятииглая колюшка. На горных участках реки с быстрым течением обитают хариус, таймень, ленок, пыжьян, валец. На более продуктивных участках нижнего и приустьевского течения преимущественное развитие получили щука, елец, налим.

**Н и ж н я я Т у н г у с к а.** Крупнейший правобережный приток Енисея. Берет свое начало на северных склонах Верхне-Тунгусской

возвышенности и впадает в Енисей на 975-м км от его устья. На ее водосборной площади расположено свыше 17 тыс. озер. Протяженность реки в пределах края составляет около 1,4 тыс. км. Представляет собой порожистую реку, текущую в узкой, местами до 500 м, долине. Ложе каменистое, берега крутые, отвесные, высотой в местах выхода магматических пород до 100–200 м. Речная сеть реки хорошо разветвлена. В нижнем течении в реку впадают крупные правобережные притоки: Ейка, Вивин, Тутончана, Кочечум. Из левобережных относительно крупными являются Илимпя, Таймура, Учами (Корытный, 1991). Все они несут черты горных рек: стремительное течение, пороги. После принятия этих притоков Нижняя Тунгуска становится мощной и полноводной рекой с ярко выраженным полугорным характером.

Питание реки – снеговое, на долю грунтовых вод приходится не более 18 % общего стока. Вскрытие реки бывает в конце мая – начале июня, а ледостав – в середине октября. Колебания уровня в реке достигают значительной величины. В период паводка отмечается быстрый подъем уровня воды в реке (на 20–30 м), иногда даже на 40 м за считанные часы или дни.

Фитопланктон развит слабо. Его биомасса в устьевой зоне остается невысокой и составляет 0,1–0,6 г/м<sup>3</sup>. Видовой состав зоопланктона представлен 40 видами, из которых более 50 % составляют коловратки. Наибольшее число видов отмечается в июле – второй декаде августа. Основу численности в этот период составляют коловратки (0,44 тыс. экз./м<sup>3</sup>), численность веслоногих и ветвистоусых практически одинакова (по 0,05 экз./м<sup>3</sup>). Видовое разнообразие и количественные показатели зоопланктона увеличиваются от верховьев к устью. Биомасса очень мала. В притоках Нижней Тунгуски численность и биомасса мезозоопланктона очень малы, видовое разнообразие создают в основном коловратки. Роль притоков в обогащении зоопланктоном Нижней Тунгуски минимальна (Продукционно-гидробиол..., 1993).

В составе зообентоса обнаружено 33 вида донных организмов. Видовое разнообразие обедняется от верхнего участка к нижнему. Доминирующими группами являются личинки хирономид, в верховьях и среднем участке – олигохеты, моллюски, поденки, пиявки и ручейники.

Наибольшие значения численности (4,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>) отмечены в литоральной зоне чистых песков. Максимальная биомасса сообществ зарегистрирована на заиленных песках – 6,5 г/м<sup>2</sup>. В целом численность и биомасса бентоса в реке составляла 1,1 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 1,33 г/м<sup>2</sup>.

Донная фауна притоков представлена в основном личинками хирономид, поденок, ручейников, олигохетами, пиявками. Основу биомассы зообентоса крупных притоков составляют моллюски. В мелких притоках – личинки хирономид.

В целом биомасса донного населения притоков значительно ниже, нежели в самой Нижней Тунгуске, и колеблется от 0,5 до 0,9 г/м<sup>2</sup>. В бентофауне пойменных озер лидирующее место занимают личинки хирономид (60 %), затем моллюски и олигохеты. Нередко здесь можно встретить личинок стрекоз, жуков, веслокрылок, отсутствующих в магистральном русле. Средняя биомасса в пойменных озерах составляет 1,98 г/м<sup>2</sup> при средней численности 835 экз./м<sup>2</sup>.

В Нижней Тунгуске и водоемах ее бассейна отмечено 24 вида рыб. Ихтиофауна представлена в основном туводными речными и озерно-речными рыбами. Из полупроходных встречаются нельма, ряпушка, пыжьян, осетр, которые заходят в реку из Енисея для нагула. Помимо этих рыб в реку на расстояние 300–400 км поднимаются нагульные скопления стерляди и нерестовые чира. На участках с развитой поймой и тихим течением преобладают карповые рыбы (елец, плотва и др.), щука и окунь. В низовьях находят благоприятные условия обитания осетр, нельма, таймень, ленок, хариус, налим. Рыбопродуктивность реки низкая и составляет около 0,5 кг/км (Попов, 1983).

**Подкаменная Тунгуска.** Мощный правый приток Енисея протяженностью 1865 км. Берет свое начало на западном склоне Верхне-Тунгусской возвышенности, течет по Средне-Сибирскому плоскогорью. Наиболее крупными притоками Подкаменной Тунгуски являются реки Тэтэрэ, Чуня и Вельмо.

Представляет собой горно-равнинную таежную реку с чередующимися порожистыми участками, плесами и заболоченной поймой. Для нее характерно наличие большого количества заливов, мелководий и плесов с замедленным течением. В верховьях река протекает преимущественно в широкой (2–3 км) и глубокой (60–70 м) долине с пологими склонами и заболоченной поймой. После впадения притока Тэтэрэ (1 170 км от устья) долина реки сужается до 120 м, в русле встречаются шиверы и пороги. Ниже впадения притока Чуни (355 км от устья) река пересекает выходы твердых пород (траппы), долина ее представляет собой ущелье глубиной 100–120 м, русло изобилует порогами, шиверами. Ниже Вельминского порога (244 км от устья) долина реки расширяется до 2–3 км. Ширина русла достигает 1 км, много перекатов и отмелей. Начиная со 108-го км от устья долина реки сужается до 100 м, становится извилистой, к урезу воды приближают-

ся почти отвесные утесы. Этот участок реки носит название «Щеки». К устью долина расширяется до 3 км, в русле встречаются мели и перекаты. Грунты преимущественно галечные с камнями и каменистые.

Уклон русла на участке от с. Ванавара (1 145 км) до с. Байкит (545 км) близок среднему и составляет 17 см/км. Наиболее крутой уклон – 27 см/см – на участке от с. Байкит до с. Кузьмовка (202 км), а наиболее пологий – 10 см/км – на участке от с. Кузьмовка до устья.

Течение реки весьма непостоянное, его направление и скорость во многом зависят от уровня воды. Средняя скорость течения по фарватеру на плесах колеблется на разных участках от 0,5–1,1 до 4,4–5,0 м/с на порогах.

Подкаменная Тунгуска принадлежит к типу горных рек с преимущественно снеговым питанием (50 %). Водный режим отличается ярко выраженным весенним половодьем, которое начинается в первой половине мая – начале июня и характеризуется быстрым подъемом уровня до 10 м и более.

Осенний ледоход начинается в середине октября с верховьев, полный ледостав наступает к концу октября. Вскрытие реки происходит в начале – середине мая с верховьев и сопровождается кратковременным ледоходом.

Вода Подкаменной Тунгуска слабо минерализованная, мягкая, гидрокарбонатного класса кальциевой группы. В период весеннего половодья минерализация минимальна (до 100 мг/л), в зимнюю межень максимальна (около 400 мг/л). Вода насыщена кислородом, но в период ледостава содержание растворенного кислорода понижается до 46–66 %. Реакция среды нейтрально- или слабощелочная с амплитудой 7,4–8,3.

В биотопах со скоростью течения менее 0,5 м/с или при его отсутствии развиваются планктонные водоросли. Характерными чертами фитопланктона являются преобладание хлорококковых водорослей с максимумом в период наибольшего прогрева воды, небольшое количественное развитие диатомовых, постоянное присутствие десмидиевых и синезеленых. Средние вегетационная численность и биомасса фитопланктона равны 1170–1980 млн кл./м<sup>3</sup>, биомасса – 564–589 мг/м<sup>3</sup>.

Основу фитобентоса составляют диатомовые и зеленые водоросли. Количество фитобентоса невелико. Средние численность и биомасса составляют 380 тыс. кл./см<sup>2</sup> и 3,4 г/м<sup>2</sup> соответственно.

Зоопланктон представлен коловратками, веслоногими и ветвистоусыми рачками. Численность и биомасса зоопланктона в реке не-

велики, поскольку его развитие ограничивается высокими скоростями течения и составляет в заливах и заводях – 30–750 экз./ $m^3$ , 0,32 мг/ $m^3$ , на течении – 0–240 экз./ $m^3$  и 1,26 мг/ $m^3$  соответственно (Заделенов и др. 2006).

Зообентос Подкаменной Тунгуски составляют литореофильные (на течении) и пелофильные (в заливах, заводях, у берега) организмы: личинки поденок, веснянок, ручейников, хирономид, мошек, а также моллюски, гаммариды, пиявки, олигохеты. Самые богатые по количеству и численности видов следующие группы организмов: поденки, хирономиды, ручейники. Средняя биомасса бентосных организмов в реке составляет 1 164 мг/ $m^2$ , в притоках – 3 781.

Ихтиофауна Подкаменной Тунгуски представлена 26 видами. Основу ее составляют представители лососевых и карповых рыб. В верховьях реки в основном обитают карповые рыбы (плотва, елец, язь, обыкновенный голяк, пескарь, серебряный карась) и щука. На среднем участке (горный) количественно преобладают лососевые (таймень, ленок) и хариусовые (сибирский хариус). На нижнем, равнинном, участке обильно представлены сиговые рыбы (нельма, чир, омуль, пыжьян, пелядь, валец). Кроме этих рыб в реке встречаются осетр, стерлядь, сибирская щиповка, сибирский голец, налим, окунь, ерш, сибирский подкаменщик, пестроногий подкаменщик. Промысел в основном ведется в нижнем участке реки, рыбопродуктивность которого около 1,0–2,0 кг/км.

**А н г а р а.** Самый многоводный правый приток Енисея. Вытекает из оз. Байкал. Длина реки 1 779 км, из них лишь 740 км находятся в пределах Красноярского края. В нижнем течении представляет собой типичную равнинную реку: широкое русло (до 1,8 км); преобладающие глубины (3–5 м); много низких, заливаемых весенними водами островов; невысокие берега. По всей реке на протяжении нижнего участка тянется сплошная цепь мелей – опечков. Наибольшие глубины наблюдаются ближе к берегам. Грунты в реке преимущественно галечные. Главный приток нижнего участка – р. Тасеева, впадающая в 70 км от устья, образованная слиянием двух рек: Бирюсы и Чуны. Другие притоки Ангары в пределах края невелики. Основные из них Чадобец, Иркинеева, Карабула, Она, Мура.

Температура воды летом на быстрых участках реки до ее перекрытия составляла около 18 °С, а в заводях и протоках достигала 20,0–23,0 °С (Кожова, 1975). Сброс холодных вод Усть-Илимской ГЭС обусловил в нижнем бьефе температуру воды в летний период 4,5 °С.

В результате зарегулирования изменился внутригодовой сток. В отличие от естественного режима, который имеет неравномерностью годового стока (60 % его проходило в период половодья), в современных условиях водность реки в течение года распределена более равномерно, за исключением высоких расходов в мае (Ежегодные данные..., 2000–2002).

Химический состав воды реки Ангары формируется за счет Байкальского стока (93 %), трансформированного в водохранилищах. По минеральному составу воды Ангары относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, имеют слабощелочную реакцию (рН 7,25–7,85), в периоды интенсивного фотосинтеза величина рН возрастает до 8,45 (Егорова, Стрижева, 1985).

В крупных расширениях, где горизонтальный перенос водных масс замедленный, создаются благоприятные условия для формирования водных биоценозов. Приустьевые участки и прибрежные мелководья покрыты зарослями макрофитов. Развитие макрофитов обеспечивается за счет относительного постоянства летнего уровня воды.

Высшая водная растительность на участке реки в пределах Красноярского края богата развита и представлена главным образом погруженными растениями. В составе макрофитов наиболее разнообразны рдесты (*Potamogeton lucens* L., *P. perfoliatus* L., *P. alpinus* Balb., *P. pectinatus* L., *nymphaeoides* (L.) Hoffm.); весьма обычны уруть (*Myriophyllum verticillatum* L.); роголистник (*Ceratophyllum demersum* L.); гидрилла (*Hydrilla verticillata* L.); сусак (*Butomus* sp.), элодея (*Elodea canadensis* L. C. Rich), болотноцветник (*Limnanthemum*). Общая площадь, занятая погруженной высшей водной растительностью, занимает 3–10 % русла реки. Сплошные прибрежные заросли на глубине 2–5 м исполняют роль рефугиумов, где огромное количество водных беспозвоночных и молодь рыб находят убежище и пищу (Грезе, 1953).

Состав фитопланктона и микрофитоперифитона в р. Ангаре представлен 183 таксонами водорослей, основное видовое разнообразие вносили диатомовые (82 таксона) и зеленые (54 таксона) водоросли.

К наиболее часто встречающимся видам в весенний, летний и осенний периоды относятся 10 таксонов фитопланктона: *Synechocystis salina*, *Chroomonas acuta*, *Rhodomonas pusilla* var. *pusilla*, *Chromulina* sp., *Aulacoseira granulata*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia palea*, *Synedra acus*.

Общая численность формировалась за счет синезеленых, диатомовых и водорослей из раздела *Cryptophyta*. Наибольший уровень

развития фитопланктона наблюдался в мае–июне, средняя биомасса достигала 1,02 мг/л (колебания – от 0,20 до 2,50 мг/л). Четкой закономерности в распределении биомассы фитопланктона по течению реки не отмечается.

К часто встречающимся таксонам микроперифитона (более 50 %) относятся: *Sph. coeruleum*, *C. placentula*, *N. cryptocephala*, *N. palea*, *Rh. Curvata*. Летние значения биомассы микрофитоперифитона изменялись в пределах от 0,12 до 308 мг/10 см<sup>2</sup>, составляя в среднем 66 мг/10 см<sup>2</sup>.

В составе зоопланктона участка р. Ангары в пределах Красноярского края обнаружено 34 вида, в том числе коловраток – 5 видов, кладоцер – 20 и копепод – 9.

Средние количественные показатели зоопланктона в летний период для всего участка реки в пределах Красноярского края составляют 108 экз./м<sup>3</sup> и 1,8 мг/м<sup>3</sup> (Оценка качества воды..., 2004).

Зоопланктонное сообщество р. Ангары в пределах Красноярского края приурочено в основном к заросшим высшей растительностью мелководьям. По плотности и биомассе зоопланктон кладоцерно-копеподного характера с преобладанием летом ветвистоусых, весной и осенью – веслоногих ракообразных. Видовой состав и уровень развития зоопланктона в тиховодных зонах реки обеспечивает удовлетворительные кормовые условия для обитания молоди рыб.

Видовой состав зообентоса р. Ангары включает представителей байкальской и общесибирской фауны. Выявлено 142 разновидности организмов различных таксономических групп: хирономиды – 58, ручейники – 16, олигохеты – 14, поденки – 13, моллюски – 10, гаммариды – 8, веснянки – 3. В сборную группу «прочих» попали представители двукрылых (8), пиявок (5), жуков и клопов (по 2), а также планарии, водяные клещи, нематоды, гидры и губки, которые не определены далее крупных таксонов.

Наибольшие значения частоты встречаемости отмечены у гаммарид: *Gmelinoidesfasciatus* – 85 %; *Micruropuswahli* – 54 %; *Eulimnogammarusviridiscanus* – 54 %; поденок *Ephemeraorientalis* Mc L. – 48 %; хирономид *Polypedillumscalaenum* – 58 %; *Rheotanytarsussp.* – 44 %; *Microtendipesuzзруппны pedellus* – 44 %; олигохет *Lumbriculidaeindet.* – 54 %; *Spirospermasp.* – 40 %; моллюсков *Gyraulusgredleri* – 47 %; *Lymnaeaovata* – 37 %.

В среднем величина численности зообентоса изменяется от 5 до 11 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомассы – от 20 до 43 г/м<sup>2</sup>, что соответствует эвтрофным водоемам (Оценка качества воды..., 2004).

Ихтиофауна р. Ангары в пределах Красноярского края насчитывает 31 вид рыб и рыбообразных, представляющих 12 семейств. Основу туводной ихтиофауны составляют представители семейства карповых (12 видов), затем – сиговых (4 вида), рогатковых (3 вида), осетровых, лососевых и окуневых (по 2 вида). Остальные семейства – миноговые, хариусовые, налимовые, щуковые, вьюновые и балиторевые – представлены по одному виду каждое.

В настоящее время по численности видов доминируют реофилы: минога, сибирский осетр, стерлядь, таймень, ленок, сиг, тугун, чир, сибирский хариус, елец, пескарь, язь, речной голянь, сибирский голец, налим, ерш, щиповка, подкаменщики, широколобки. Нагул и нерест этих видов происходит в условиях проточной воды на галечных и каменистых грунтах. Виды, относящиеся к группе лимнофилов, предпочитают участки со слабопроточной или стоячей водой. К ним относятся щука, язь, плотва, окунь, караси, линь, голянь озерный.

Сейчас рыбопродуктивность Ангары не выше 1 кг/км (Михалев, 1989).

**Б о л ь ш о й П и т.** Правый приток Енисея, длина 415 км, площадь водосбора 21 700 км<sup>2</sup>. Река берёт начало на северных склонах Заангарского плато. Протекает по отрогам Енисейского кряжа, делая три поворота почти под углом 90 градусов. В верховьях река течёт в узкой долине с крутыми склонами, в среднем и нижнем течении долина расширяется до 350 м, а в устье ее ширина достигает 2 км. Глубина реки в межень составляет 1,5–2,5 м, скорость течения – 2–3 м/с. Впадает в Енисей на 1 888-м км от устья между двумя крупными притоками Енисея Ангарой и Подкаменной Тунгуской. Средний расход воды в устье составляет 225 м<sup>3</sup>/с. Питание реки смешанное с преобладанием снегового (снеговое питание – 44, дождевое – 29, подземное – 27 %).

Пик паводка приходится на май – июнь. Ледостав на Большом Пите наступает в середине ноября, вскрывается река в середине мая (Ресурсы поверхн...., 1973; Кириллов, 1970; Корытный, 1991).

Сообщества фитопланктона и микрофитоперифитона бассейна р. Б. Пит представлены 89 внутривидовыми и видовыми таксонами водорослей из 6 отделов. Наиболее многочисленны по видовому разнообразию диатомовые (42 вида и разновидности) и зеленые водоросли (27 видов).

Определяющими видами в фитопланктоне по биомассе были крупные формы следующих родов: *Synedra*, *Navicula*, *Cymbella*, *Spirogira*. Значительная часть встреченных видов относится к бентосным, эпифитным и литоральным формам. Значения биомассы изме-

нялись в пределах от 0,05 до 1,22 мг/л. Если по численности на отдельных станциях доминировали синезеленые водоросли, то по биомассе на большинстве станций – диатомовые при их относительном значении в биомассе от 37 до 94 %.

Видовой состав микрофитоперифитона представлен 67 таксонами водорослей, входящих в состав 6 отделов. Наиболее многочисленны по видовому разнообразию диатомовые (33 вида и разновидности) и зеленые (24 таксона) водоросли, из зеленых водорослей – конъюгаты (12 таксонов).

Зоопланктон в руслах рек как стабильно функционирующее сообщество не развивается из-за высоких скоростей течения. Основным продуцирующим звеном в кормовой базе рыб являются организмы бентоса.

Зообентос реки представлен 185 видами и формами донных животных, среди которых личинок хирономид – 70, поденок – 28, ручейников – 24, веснянок – 13, мошек – 3, олигохет – 11, моллюсков – 10. Кроме того, в составе донного населения присутствовали личинки двукрылых (кроме хирономид и мошек), пиявки, жуки, клопы, планарии, водяные клещи, нематоды, гидры и губки, которые не определялись далее крупных таксонов.

Наиболее массовыми являются личинки хирономид п/с *Orthocla-deiinae*. Основу биомассы составляют моллюски *Limneaovate* (Draparnaud), *L. lagotis* (Schranck), ручейники *Arctopsyche ladogensis Kolenati*, *Oligoplectrodes potanini Martinov*. Средняя за период открытой воды численность организмов составляла 4 622 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 14,1 г/м<sup>2</sup> (Заделенов и др., 1989).

В составе ихтиофауны зарегистрированы следующие виды рыб: стерлядь (устьевая зона), таймень, сиг, тугун, хариус, ленок, щука, плотва, лещ, елец, язь, карась, пескарь, налим, окунь, ёрш, подкаменщик, сибирский голец (Куклин, 1999; Шадрин, 2006).

Вылов в бассейне реки составлял в пределах Енисейского района в 1980-х гг. до 40 т, т. е. рыбопродуктивность в нижней части была около 111 кг/км. Столь высокие показатели продуктивности обуславливались весенним и осенним промыслом рыбы на местах нерестовых и нагульных миграций.

В настоящее время в силу экономических, организационных и социальных причин уловы рыбы, учтённые официальной статистикой, упали в 2–3 раза по сравнению с добычей в 1970–80-е гг.

**К а н.** Крупный правый приток, впадающий в Енисей севернее Красноярска. Длина реки 629 км, площадь водосбора 36 900 км<sup>2</sup>. Ос-

новные притоки Кана: справа – Агул, слева – Анжа, Большая Уря, Рыбная.

Кан берет начало на северных склонах Восточных Саян, на отрогах хребта Канского Белогорья. До устья р. Кирели он протекает в горах, имеет бурное течение и порожистое русло. Затем он вступает в Канско-Рыбинскую котловину. Долина реки становится широкой с большой поймой, увеличивается ширина, скорость течения уменьшается, русло расчленяется на отдельные рукава и протоки, образуя острова. От Канска река поворачивает на запад и через 70 км подходит к Енисейскому кряжу. На участке прорыва реки через Енисейский кряж на протяжении 140 км Кан течет по дну глубокого ущелья, здесь часты пороги, шиверы, каменистые перекаты, из которых наиболее известны Комаровский, Косой, Большой. Течение стремительное, скорость его достигает 3–4 м/с, грунты каменистые, встречаются мелкогалечные и песчаные наносы.

Питание реки смешанное, за две недели до вскрытия начинается подъем уровня воды. Начало весеннего половодья приурочено к первой – второй декаде мая с максимумом в середине июня. В летне-осенний период по реке проходит несколько дождевых паводков. Появление первых ледяных образований (сало, шуга, забереги) приурочено к последней декаде октября, окончательное становление льда обычно наступает в период 5–15 ноября. Продолжительность ледостава 160–170 дней. Максимальная толщина льда в районе Канска – 124 см. Вскрытие реки ото льда происходит обычно во второй – третьей декаде апреля.

Вода реки мало минерализованная (в среднем 150 мг/л), мягкая, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы. Содержание кислорода в русле колебалось в зависимости от сезона в пределах 6,6–11,4 мг/л, составляя в среднем 9,8 мг/л. Реакция среды слабощелочная (7,46), имеет сезонную динамику.

На всех участках реки отмечается массовое развитие высшей водной растительности (рдеста пронзеннолистного, ежеголовника), обусловленное массовым поступлением в реку органических веществ. В составе фитопланктона обнаружено 205 видов и форм водорослей, относящихся к 6 отделам. Наибольшим количеством видов представлен отдел диатомовых (131 вид), почти в три раза меньше в отделе зеленых (45), еще меньше зарегистрировано в отделе синезеленых (22). У остальных отделов количество видов было минимально: желтозеленых и эвгленовых – по 3 вида; золотистых – 1 вид. Развивается фитопланктон только на местах со слабым течением либо при его отсут-

ствии. Собственно планктонных водорослей мало, основная масса видов являются донными обитателями. Минимальные значения численности и биомассы отмечаются в марте (1,4 млн кл./м<sup>3</sup>; 3,9 мг/м<sup>3</sup>), максимальные – в июле (3 084 млн кл./м<sup>3</sup>; 1.6 г/м<sup>3</sup>).

В фитобентосе зарегистрировано 159 видов и форм водорослей, 4 отдела. Доминировали диатомовые водоросли (111 видов), затем зеленые (30), синезеленые (17) и желтозеленые (1). Максимальная биомасса (22,9 г/м<sup>2</sup>), обеспечивается за счет развития нитчатых водорослей р. *Cladofora* (*C. glomerata* и *C. fracta*). Кроме зеленых водорослей в августе и октябре наблюдается высокая численность синезеленых водорослей (0,4–1,7 млрд кл./м<sup>2</sup>). Средняя биомасса водорослей Кана составляет 449,2 мг/м<sup>2</sup>.

В зоопланктоне обнаружено 36 видов, из которых 17 относятся к ветвистоусым рачкам, 7 – к веслоногим, 12 – к коловраткам. Максимальная биомасса (4,39 мг/м<sup>3</sup>) обеспечивается крупными рачками (ветвистоусыми и веслоногими).

В составе зообентоса обнаружены насекомые, их личинки и куколки, черви, моллюски и другие организмы. Зарегистрировано 78 видов организмов бентофауны: хирономиды (22 вида), ручейники (20), олигохеты (9), поденки (9), моллюски (6), веснянки (4), прочие (6). Доминирующими группами в реке являются личинки хирономид, олигохет и поденки, на отдельных участках – моллюски и нематоды. Максимальные значения численности (1 900 экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (6,3 г/м<sup>2</sup>) зафиксированы ниже Канска. В среднем биомасса бентоса в реке составила 0,3–6,29 г/м<sup>2</sup>.

В р. Кан и ее основных притоках – Агул и Кунгус – обитает 22 вида рыб и бесчелюстных. Из промысловых рыб наибольшей численности достигают елец, плотва и окунь, составляющие вместе более 74 % от общего количества. В верховьях Кана, Агула и Кунгуса наиболее многочисленны таймень, ленок и хариус. Тугун, ерш, карп, линь, щука, стерлядь, карась серебряный, налим малочисленны и не имеют промыслового значения. Из непромысловых рыб в реке обитают сибирская щиповка, сибирский голец, обыкновенный голянь, сибирский подкаменщик, причем пескарь, используемый любительским рыболовством, достигает наибольшей абсолютной численности – 2,4 млн экземпляров. Общая рыбопродуктивность Кана и его притоков оценивается почти в 39 т, из которых 14,9 т представлены продукцией ценных лососевых рыб (ленок, хариус).

В верхнем течении Енисея наиболее крупными притоками являются мана (475 км), Абакан (514 км) и Туба (119 км), образованная

слиянием рек – Казыра и Амыла. Характер рек однотипный и в основном определяется рельефом. В верхнем течении они представляют собой типичные горные реки, с быстрым течением, узкими долинами, заключены в крутые скалистые берега. Имеют многочисленные пороги и перекаты, грунты каменисто-галечные. После выхода на равнину реки приобретают равнинный характер. Долины расширяются, русла меандрируют, появляются рукава, протоки, косы, течение становится плавным, спокойным.

Водный режим всех рек схожий. Характеризуется весеннее-летним половодьем, что связано с таянием ледников в горах. Реки полностью замерзают во второй половине ноября, а их вскрытие обычно происходит во второй половине апреля.

Хотя биологическая продуктивность рек низкая, тем не менее рыбы обитают на всем их протяжении. Распределение рыб, их существование в реках определяются гидрологическими показателями (скорость течения, температура воды, грунты и т. п.) и кормовой базой. Основным лимитирующим фактором, ограничивающим развитие высшей растительности, фитопланктона, зоопланктона и организмов бентоса, являются большие скорости течения. Поэтому на верхних участках рек обитает сравнительно небольшое количество видов рыб. Довольно обычны здесь хариус, таймень, ленок, речной сиг, валец, но отсутствуют фитофильные рыбы – окунь, плотва, щука, язь, карась, предпочитающие участки с замедленным течением и зарослями высшей водной растительности.

На равнинных участках в связи с ослаблением течения кормовые условия рыб удовлетворительные. Основную роль в их питании играют организмы бентоса, но здесь уже в протоках, бухточках, рукавах и затоках развиваются высшая водная растительность и планктонные организмы. Именно эти места являются наиболее привлекательными для ельца, язя, плотвы, окуня и щуки, щиповки. На быстром течении можно встретить тайменя, ленка, хариуса, валька, речного сига, налима, подкаменщика, сибирского гольца. Ранее обитавшие здесь нельма, осетр, стерлядь в настоящее время не встречаются.

## 3.2. Озера

В бассейне Енисея имеется около 185 тыс. озер, общей площадью более 32 тыс. км<sup>2</sup> (Гидрологическая изученность. ..., 1973). Лишь в 79 ведется промысловый лов рыбы (Михалев, 1989). Степень использо-

вания озер определяется их продуктивностью, географическим положением, доступностью, экономическими затратами и ценностью рыбного населения.

В бассейне Енисея преобладают олиготрофные, олиготрофно-мезотрофные и мезотрофные озера. Недостаток биогенов в совокупности с низкими температурами воды обуславливает слабое развитие высшей и низшей водной растительности, определяющей развитие планктонных и бентических организмов, их продукционные возможности и в конечном счете невысокую рыбопродуктивность.

Наибольшее количество озер имеет площадь менее 100 га (98,9 %). Из самых крупных внимания заслуживают Маковское, Дюпкун, Хантайское, Виви и Агата (Нижнее), имеющие площадь более 10 000 га.

Особенно много озер в северной части Енисея (62 тыс.) общей площадью 918,1 тыс. га. Большинство тундровых озер ледникового происхождения, проточные или сточные. Немало термокарстовых озер, образованных в районах многолетней мерзлоты в местах протаивания и оседания грунта. В пойменных долинах большинства рек располагаются небольшие пойменные озера. С рекой они чаще связаны в период весеннего половодья. Мелкие озера прогреваются летом до дна. Для глубоких озер характерно наличие температурного скачка. Средняя глубина залегания слоя температурного скачка – 4–10 м. В летние месяцы температура поверхностных слоев нередко достигает 18–20 °С. В глубинных слоях температура воды не превышает 4,5 °С. Замерзание озер происходит в октябре, очищение ото льда – в конце мая – начале июня. В условиях избыточной увлажненности вода озер в основном пресная, характеризуется низкими величинами минерализации (20–500 мг/л) и незначительным количеством биогенных веществ (фосфора, азота и др.).

Выделяются своими размерами озера Дюпкун, Мундуйское (бассейн Курейки), Маковское, Советские (Большое, Среднее, Южное (в бассейне Турухана), Кутарамакан, Верхне-Кулюмбинское, Средне-Кулюмбинское, М. Хантайское (бассейн Хантайки). Наиболее крупное озеро бассейна Енисея находится в бассейне р. Хантайки. Это Хантайское, площадь которого 82,2 тыс. га.

Особого внимания заслуживает Путоранская группа, относящаяся к бассейну Нижней Тунгуски и включающая 65 озер общей площадью около 90 тыс. га. Такие крупные и глубокие озера, как Виви (22,9 тыс. га), Дюпкун (20,0 тыс. га), Агата нижнее (12,7 тыс. га), Агата верхнее (5,4 тыс. га), Тембенчи (8,7 тыс. га), Нягшинда (8,4 тыс. га) и

др. имеют тектоническое происхождение. Все эти озера проточные, многие соединяются между собой небольшими реками или протоками. Подавляющее число озер имеет низкую продуктивность, усугубляемую отдаленностью и труднодоступностью (История больших озер..., 1981; Фауна позвоночных..., 2004).

Несмотря на суровые природные условия, в озерах бурлит жизнь. За короткое лето в них появляется высшая водная растительность (рдесты блестящий и пронзеннолистный, осока, кубышка, тысячелистники и др.). Из беспозвоночных большой численности достигают планктонные рачки, представляющие ценный корм для рыб, но развитие их, как и растительных организмов, ограничивается коротким северным летом. Обильны личинки хирономид, моллюски, олигохеты и амфиподы. Озера отличаются благоприятным кислородным режимом, что способствует обитанию в них ценных рыб – сиговых и лососевых.

Все озера населены лососевидными – гольцами, сиговыми, хариусовыми (сибирским и восточносибирским) и налимом. Кроме этих рыб в озерах широко распространены щука, окунь, плотва, язь, карась, елец (Романов, 2004).

В южной зоне бассейна Енисея (без Тывы) насчитывается немногим более 4,0 тыс. озер, общей площадью 34 тыс. га, что составляет около 2,5 % от всей площади озер в бассейне Енисея. В основном это небольшие озера. Около 99 % из них имеют площадь до 100 га. Самыми крупными озерами на юге края являются Тиберкуль (2,38 тыс. га) и Ши́ра (3,2 тыс. га). Менее крупные, но изумительно красивые горные озера лежат в котловинах Восточных Саян: Агульское, Манское, Пезинское, Араданское, Медвежье. Среди озер Западного Саяна выделяются Ойское, Анинское, Буйбинское.

По происхождению своих котловин они подразделяются на тектонические, образовавшиеся под действием внутриземных сил, карстовые и суффозионные (образовавшееся в итоге оседания и вымывания грунта).

Озера в основном пресные (Ойское, Тиберкуль, Манское и др.), но есть солоноватые (Ши́ра, Утиное) и соленые (Тагарское, Красное, Улук-Коль). Большинство из них не имеют промыслового значения. Некоторые озерные системы могут служить базой для развития озерного рыбоводства. Среди них выделяются две группы – Абаканская и Можаро-Тиберкульская.

*Абаканская группа* включает 14 озер общей площадью 4 140 га и находится в Южно-Минусинской котловине, в междуречье Енисея и Абакана. По своему происхождению эти озера подразделяются на ес-

тественные и искусственные. Многие озера искусственного происхождения (Бугаево, Сосновое, Подгорное и др.) образовались в результате затопления котловин из Койбальской оросительной системы. Размер многих из них небольшой. Самые крупные озера – Сосновое (1 500 га) и Черное (800 га) (Озера Хакасии..., 1976).

Большинство озер мелководные. Средняя глубина колеблется от 1,0 до 4,0 м. Среди них есть сточные, проточные и бессточные, соленые и пресные. Минерализация озерных вод колеблется от 0,2 до 7,7 г/л. Кислородный режим озер непостоянный. По данным ФГБНУ «НИИЭРВ» (1976), нередко в зимнее время в 5 озерах из 14 периодически или ежегодно бывает замор. Этой участи подвергаются преимущественно рыбы неглубоких и небольших по площади озер.

По животному и растительному населению, условиям жизни озера почти однотипны. В них обитают плотва, елец, окунь, щука, пескарь, ерш, золотой карась, редко налим. В некоторые озера (Бейское, Бугаево, Сосновое и др.) в начале 1970-х гг. вселяли пелядь, омуля и муксуна, сига, карпа и серебряного карася.

*Можаро-Тиберкульская система озер* общей площадью более 5,1 тыс. га расположена в западной части Восточного Саяна, в междуречье Казыра и Кизира, и состоит из двух групп: Тиберкульской и Можарской. Тиберкульская группа включает озера: Большой Тиберкуль (2850 га), Малый Тиберкуль (110 га) и Варлама. В состав Можарской группы входят озера Верхний Тагосук (600 га), Нижний Тагосук (490 га), Можарское (390 га), Семеновское (360 га), Большое Спасское (80 га), Малое Спасское (20 га) и ряд малых озер площадью менее 10 гектар. Самым крупным озером системы является Большой Тиберкуль. Озера Большой и Малый Тиберкуль соединяются небольшой речкой длиной 2 км. Истоком этих озер является река Тюхтяты – правый приток Казыра.

Озера высокогорные, таежные. Группа Можарских озер имеет общий сток через р. Можарку. У них удлинённая форма неправильного очертания вследствие большой изломанности береговых линий. Берега озер гористые, тайга вплотную подступает к ним, долины рек заболочены. Вскрытие озер происходит с 20 мая по 1 июня. Ледостав – 1–10 ноября. Весной в связи с таянием снегов значительно поднимается уровень воды (до 2 м). Большой подъем воды наблюдается и в осенний период, что обусловлено обильными дождями. Прозрачность воды в озерах от 3,5 до 6,0 м. Поверхностные воды прогреваются до 23 °С (в июле).

Концентрация водородных ионов (рН) наблюдается в пределах 6,9–7,5. Кислородный режим в течение лета благоприятный, содержание кислорода колеблется в пределах 6,0–10,7 мг/л. По содержанию солей озера относятся к гидрокарбонатному классу натриевой группы с величиной общей минерализации 80–150 мг/л.

Содержание биогенных веществ низкое. По причине малого количества форм азота и фосфора в озерах отсутствуют оптимальные условия для процесса фотосинтеза, что не способствует развитию растительной жизни в водоемах.

На всех озерах основными видами растительности являются рдесты, наяда и роголистник. В заливах произрастают кубышки, кувшинки и гречиха земноводная. Площадь зарастания озер не превышает 10–20 % общей площади, кроме оз. Варлама, где зарастаемость достигает 80 %.

Фитопланктон озер составляют в основном диатомовые и золотистые водоросли. В течение лета биомасса их не превышает 1,0 мг/л.

Зоопланктон можаро-тиберкульских озер представлен широко распространенными видами. Всего отмечено 10 видов коловраток, 17 – кладоцер, 9 – копепод. Среднегодовая биомасса зоопланктона во всех озерах, за исключением оз. Варлама, колеблется в пределах 0,5–1,2 г/м<sup>3</sup>. В оз. Варлама биомасса зоопланктона превышает 2,5 г/м<sup>3</sup>.

Бентос в озерах распространяется неравномерно. Наибольшее видовое разнообразие, высокая численность и биомасса наблюдаются в прибрежной зоне, где есть условия для массового развития эпифауны: твердые слабозаиленные грунты, хорошая прогреваемость воды, обеспеченность кислородом. В глубинной зоне условия для развития фауны неблагоприятны. Дефицит кислорода, низкая температура, заиленность позволяют существовать в этом биотопе только отдельным видам донных организмов (олигохеты, моллюски, хирономиды), которые и определяют величину биомассы глубинной зоны. Количество развитие бентоса во всех озерах низкое – 1,1–2,5 г/м<sup>2</sup>. Исключение составляет оз. Варлама, в котором биомасса бентоса превышает 12,0 г/м<sup>2</sup>.

Низкая величина первичной продукции определяет низкую продуктивность озер. По материалам исследований НИИЭРВ, большинство озер системы относятся к «малокормным», за исключением оз. Варлама, которое характеризуется как водоем «выше средней кормности». В озерах обитают сиг-пыжьян, окунь, щука, плотва, елец, линь, налим, окунь, ерш. В небольшом количестве встречаются таймень, хариус, которые заходят в озера для нагула. В 30–40-е гг. про-

шлого столетия в озерах добывали около 60 т рыбы. В 1970-е гг. вылов рыб снизился до 27 т, в настоящее время водоемы используются только рыбаками-любителями. Расчетная потенциальная рыбопродуктивность озер оценивается в 70 т.

*Озера Тывы* многочисленны и разнообразны, между собой они отличаются по своему положению, происхождению, размерам и составу воды.

Большинство находятся в Тоджинской котловине, в бассейне Большого Енисея; наиболее крупными являются Азас (5 300 га), Кадыш-Холь (2 580 га), Маны-Холь (3 070 га), Ушпе-Холь (2 150 га), Нойон-Холь (5 300 га), Кадыш-Холь (2 580 га), Додот (1 470 га) и др.). В бассейне Большого Енисея насчитывается более 4 000 озер общей площадью 72,0 тыс. га. Рыбохозяйственное значение имеют чуть более 30. Все озера ледниково-тектонического и морено-подпрудного происхождения. Пойменных озер очень мало. Единственным пойменным водоемом в бассейне Б. Енисея является озеро Мююн-Холь (Гундризер и др., 1986)

В бассейне Верхнего Енисея выделяются озера Кара-Холь (1 500 га) и Сут-Холь (1 400 га). К югу от Кызыла, в центральной части страны, в бассейне Малого Енисея находятся сточные озера Чагытай (2 860 га) и Тере-Холь (4 400). Берега у них низкие, песчаные, дно местами заилено. В прибрежной зоне развита водолюбивая растительность.

Приведем описание озер, являющихся наиболее типичными для того или иного речного бассейна.

**Маковское.** Холодноводный, тектонического происхождения крупнейший водоем бассейна Турухана. Озеро расположено между  $66-67^{\circ}$  с. ш. и  $84-86^{\circ}$  в. д, его длина 22 км, ширина 18 км, площадь  $163 \text{ км}^2$  (Ресурсы поверхн. ..., 1973). В центральной части озера лежит остров Пуре (Олений). Кроме него имеется четыре мелких островка, сложенных валунами и галькой. Средняя глубина озера—20 м, максимальная — 65 м. Береговая линия изрезана слабо. Принимает 4 небольших притока: Буденовку, Среднюю, Чиранду и Хадыбче. Пойма этих рек весной, в период половодья используется фитофильными рыбами в качестве небольших нерестовых площадей. Единственным истоком оз. Маковское является р. Маковская длиной 194 км, впадающая в Турухан с левого берега, в 340 км от его устья.

Западная часть озера изобилует глубинами 30–35 м. Вся глубоководная зона занята серыми и бурыми илами, местами покрыта чёрной коркой железистых соединений. В прибрежье аккумулируются слабо

заиленные и чистые пески. Восточная часть озера, окруженная верховыми болотами, мелководная, с глубинами до 4 м, дно ровное, занято илисто-песчаными грунтами.

В глубоководной части температура воды поверхностных слоев в июле не прогревается выше 13°C, на глубине – 4–5 °С, в то время как в восточной части вся толща воды прогревается до 21 °С.

Ледовый покров в восточной части озера устанавливается во второй декаде октября, а полное очищение ото льда происходит во второй половине июня. Глубоководная зона замерзает и вскрывается на 13–15 суток позже.

Основное питание озера осуществляется маломинерализованными дождевыми и снеговыми водами, поэтому в нем не происходит накопление солей, минерализация остается низкой с преобладанием гидрокарбонатных ионов. Средняя концентрация ионов водорода характеризует реакцию воды озера как нейтральную (рН 6,9–7,0). Кислородный режим озера благоприятный для всех его обитателей в течение круглого года. Прозрачность воды различна в разных частях озера и меняется в зависимости от сезона, но всегда остается довольно высокой. В июне прозрачность по диску Секки составляет 11–15 м, в июле – 9–19, в августе – 7–11 м.

Высшая водная растительность развивается преимущественно в восточной мелководной части, а в глубоководной отмечается лишь в прибрежной зоне. Из макрофитов массовое развитие получают рдесты – плавающий, блестящий, пронзенолистный, реже встречаются – ежеголовник, кубышка желтая, гречиха земноводная, ряска трехдольная, уруть и водный мох *Fontynalis*.

Вегетация макрофитов продолжается с конца июня до середины сентября. В августе, в период максимальной вегетации, площадь, занятая высшей растительностью, составляет около 9 % всей площади озера.

Фитопланктон получает развитие в основном в конце июля – начале августа. В мелководной части преимущественное развитие имеют синезеленые, главным образом *Anabaenasp.*, *Aphanizomenonflos-aqua e (L.) Ralfs*. При массовом их развитии в устьях впадающих рек наблюдается цветение воды. В глубоководной части озера большое развитие получают диатомовые *Asterionellaformosa Hass*, *Cyclotellakuetzingiana Thwait*. Довольно многочисленна *Melosiraundulata (Ehr.) Kütz.*, которая встречается на всех горизонтах, в том числе и на глубинах более 20 м. В целом фитопланктон озера беден, в июле – августе 1952 г. его средняя численность достигала 18650 экз./л.

В составе зоопланктона было зарегистрировано 42 вида и форм, из них коловраток – 20, кладоцер – 18, копепод – 4. Основные виды зоопланктона типичны для олиготрофных водоемов Средней Сибири. Минимальные значения биомассы – 81–116 мг/м<sup>3</sup> – отмечаются зимой. Наивысших значений (3,9 г/м<sup>3</sup>) биомасса достигает в мелководной зоне, наименьших (0,9 г/м<sup>3</sup>), на глубинах свыше 15 м. Биомасса зоопланктона в среднем по озеру составляет 1,27 г/м<sup>3</sup>.

По данным В. Н. Грезе, в 1952 г. (фонды НИИЭРВ) население придонной части и на дне представлено 17 систематическими группами: гидры, турбеллярии, нематоды, олигохеты, пиявки, полихеты, моллюски, мшанки, мизиды, амфиподы, клещи, поденки, ручейники, хирономиды, хелеиды, жуки и мухи. Среди этих животных кроме обычных широко распространенных палеарктических видов имеются представители морского реликтового комплекса – *Pallaseaquadrspinosa*, *Pontoporeiaaffinis* и *Mysisoculatarelictica* и байкальского – мшанка *Hislopiaplacoides* и полихета *Manayunkiabaicalensis*.

В 1950-е гг. в озере было зарегистрировано 88 видов и форм донных беспозвоночных. В значительной степени развитие бентосных организмов приурочено к мелководной части озера и зависит от степени заиления грунта. Максимальные значения биомассы донных организмов отмечаются на сильно заиленных песках. Наименьшая биомасса (1,07 г/м<sup>2</sup>) зарегистрирована на слабо заиленных песках. По мере увеличения заиленности песка биомасса растет и достигает на средне заиленных грунтах 2,65 г/м<sup>2</sup> и 5,78 г/м<sup>2</sup> на сильно заиленных. С глубиной численность и биомасса организмов уменьшаются. На глубинах до 10 м биомасса бентоса составляет 3,7 г/м<sup>2</sup>, до 20 м – 0,6 г/м<sup>2</sup>, свыше 20 м – всего 0,02 г/м<sup>2</sup>. Средняя биомасса бентоса – 1,3 г/м<sup>2</sup>, что характерно также для других близлежащих глубоких малокормных озер (оз. Налимье – 14,8 кг/га).

В составе ихтиофауны бассейна оз. Маковское отмечено 20 видов рыб (Головко, 1973). Непосредственно в самом озере зарегистрированы 16 видов: паляя (озерный голец), таймень, чир, пыжьян, сибирский хариус, озерная ряпушка, язь, елец, плотва, озерный гольян, налим, окунь, щука, ерш, пескарь, сибирский подкаменщик. Все рыбы являются туводными (жилыми). Глубоководную зону населяют пелядь, пыжьян, ряпушка, плотва, окунь, налим, паляя. В мелководной восточной части озера водятся – щука, окунь, плотва, ерш, гольян озерный. В р. Маковской встречены елец, тугун, отсутствующие в озере, в пойменных водоемах – карась золотой и серебряный. В. И. Головко (1971, 1973) указывает на наличие жилой формы нельмы, которая оби-

тает в оз. Мамонтово, расположенном в 30 км от устья р. Маковской. В самом оз. Маковское она не встречается. Таймень, хариус и налим на нерест поднимаются в притоки, остальные размножаются в озере.

Основное промысловое значение имеют озерный голец (*Salvelinus drjagini Logashev*), сиг-пыжьян, пелядь, чир, ряпушка, щука, налим, плотва и окунь. Таймень и хариус малочисленны и в промысле имеют второстепенное значение. Суровые природные условия неблагоприятны для плотвы, язя, численность их в озере остается низкой. Полностью потерял свое промысловое значение ерш, добыча которого в годы войны (1943) достигала 6,4 т.

С 1931 по 1971 гг. вылов рыбы в оз. Маковское колебался от 134 до 875 ц. Основу уловов (до 90 %) составляли палия и пелядь. Систематический облов нерестовых скоплений сига-пыжьяна, пеляди, озерного гольца привел к подрыву их запасов (фонды НИИЭРВ).

Основные орудия лова – невод закидной озерный, ставные сети ячеей 35–45 мм, переметы и вентера.

В 1970–1980-е гг. на озере проводился сбор рыболовной икры пеляди для ее товарного выращивания в Красноярском водохранилище и южных озёрах.

В настоящее время оз. Маковское используется промыслом спорадически.

**М у н д у й с к о е.** Расположено на правом берегу Енисея в переходной зоне от тайги к лесотундре и принадлежит бассейну р. Курейки. Длина озера 25,5 км, наибольшая ширина 8,5 км. Площадь водного зеркала 7,88 тыс. га. Озеро мелководное, средняя глубина 2,7 м, максимальная 4,2 м, ровный рельеф дна. В южную его часть впадает р. Большой Заказник. По его восточному побережью отмечаются более мелкие притоки (ручьи): Арба, Малый Заказник, Холодный, несколько безымянных ручьев, которые в межень полностью пересыхают. Значительную роль в питании озера играют грунтовые воды, о чем свидетельствуют постоянные образования наледи в зимний период. В летний период это проявляется в значительной разнице температур в придонном слое и у поверхности, главным образом в северной части озера, где на участках с глубинами до 1 м она достигает 6–8 °С.

Единственным истоком является р. Мадуйка протяженностью 20 км, соединяющая северную оконечность озера с р. Курейкой. По реке в озеро поднимаются сиг, ряпушка, хариус и налим для нагула. Грунты озера не отличаются разнообразием. Основную часть площади дна (97,5 %) занимают темно-серые грунты органического проис-

хождения. У берегов проходит узкий каменный пояс, состоящий из крупных валунов и трапповых глыб различного петрографического состава. Его ширина не превышает 10–15 м. Участки песчаного грунта редки и встречаются узкими полосами по северному и восточному берегу.

Период открытой воды невелик, составляет всего 100 суток. Вскрытие озера происходит во второй – третьей декаде июня, ледостав в конце сентября – начале октября.

Вода озера слабо минерализованная. В силу своей мелководности в зимнее время на некоторых участках водоема возможен дефицит кислорода, однако заморных явлений не наблюдается.

Заросли рдеста пронзенolistного и рдеста блестящего встречаются повсеместно, даже на самых глубоких участках. Кроме рдестов в озере встречаются уруть, роголистник и хара.

Типологически озеро применительно к условиям северотаежной зоны характеризуется как эвтрофный водоем. В составе фитопланктона преобладают диатомовые и синезеленые водоросли. Из диатомовых наибольшего развития получают *Asterionella Formosa Hass.* и *Cyclotella kuetzingiana var. Planetophora Fricke*. Кроме них встречается много придонных форм диатомовых: *Pinnularia*, *Navicula*, *Synedra*, *Comphonema* и др. Среди синезеленых наиболее многочисленны *Anabaenaflos–agua (Lyngb.) Breb.* и *A. spiroides Kleb.*, обуславливающие цветение воды (данные В. Н. Грезе, 1952, фонды НИИЭРВ). Из организмов зоопланктона, по нашим данным, в озере встречаются 45 видов различных групп животных: коловратки (15 видов), веслоногие (11) и ветвистоусые (18) рачки, остракоды (1). Доминирующей группой являются веслоногие рачки, основное развитие которых приходится на июнь и начало июля. В последующем их численность снижается за счет развития ветвистоусых рачков. Коловратки, хотя и достигают значительного развития, но по биомассе из-за мелких размеров не играют заметной роли в структуре зоопланктонного сообщества. Средняя численность организмов зоопланктона в озере составляет 7,1 тыс. экз./м<sup>3</sup> при биомассе 116 мг/м<sup>3</sup>.

Зообентос озера представлен 96 видами. Его составляют литореофильные и пелофильные организмы: личинки поденок (2 вида), веснянок (1), ручейников (11), хирономид (46), олигохеты (9), моллюски (10), гаммариды (1), пиявки (6), жуки (3), клещи (1), двукрылые (5), остракоды (1). Доминирующим в бентосе является хирономидный комплекс. Личинки хирономид составляют до 96,8 % от всей численности организмов бентоса и до 96,2 % от общей биомассы организ-

мов. Средняя численность организмов бентоса в оз. Мадуйское составляет 1,33 тыс. экз./м<sup>2</sup> и биомассы 4,8 г/м<sup>2</sup>.

В озере обитает 14 видов рыб, принадлежащих семи семействам. Наиболее многочисленны четыре вида: пелядь, щука, окунь и ерш. Промысловое значение имеют 8 видов: пелядь, представленная озерной и озерно-речной формами, чир, хариус, щука, язь, плотва, окунь и ерш.

**Хантайское.** Холодноводное озеро тектонического происхождения. Расположено на северо-западной окраине плато Путорана. Площадь водного зеркала 82,2 тыс. га. Длина 130 км, средняя ширина 7 км, максимальная 25 км. Озеро глубокое, его максимальная глубина – 420 м.

Озеро проточное. Из северо-западной части озера вытекает р. Хантайка. Наиболее крупными притоками являются Кутарамакан, Эдвэндэ и Хакачна.

Начало ледостава приходится на конец октября. Средняя продолжительность ледового покрова составляет около 8 месяцев. Полностью очищается ото льда в июле.

В течение года отмечается два пика подъема воды: весенний – в июне – начале июля; осенний – в конце августа – сентябре. Высота подъема уровня составляет весной 2,5–3,9 м, осенью – 0,2–0,3 м. Вода прогревается слабо. Среднемноголетняя температура за сезон около 8°C, максимальная отмечается в июле и достигает 11,4 °C. Минерализация в летне-осенний период низкая и составляет 60–87 мл/л с преобладанием гидрокарбонатных ионов.

Озеро характеризуется как сигово-гольцовый водоем, в котором заметную роль в составе рыбного населения играет восточно-сибирский хариус. Довольно обычны здесь ряпушка сибирская, пелядь, сиг-пыжьян. Весьма многочислен в озере валец, представленный речной и озерно-речной формами. Нельма, осетр и стерлядь малочисленны. Сибирская минога, таймень встречаются в притоках, в самом озере их нет. Широко представлены озерно-речные и озерные формы голец, таксономический статус которых до настоящего времени так и не был выяснен. Известен в озере налим (Романов, 1988).

Значительные площади озера с малыми глубинами, хорошая прогреваемость воды, наличие высшей водной растительности обусловили благоприятные условия для жизни карповым рыбам (плотва, елец, язь), щуке и окуню. Из непромысловых рыб в озере обитают голянь обыкновенный, сибирский голец, сибирская щиповка, девятиглая колюшка, четырехрогий бычок, каменная широколобка (Малолетко, 1988; Романов, 1988).

**Т и б е р к у л ь.** Расположено в юго-восточной части края и входит в состав озер, находящихся в междуречье Казыра и Кизира, которые, сливаясь с р. Амылом, образуют р. Тубу, являющуюся правым притоком Енисея. Площадь водного зеркала 2 380 га, длина 15 км. Озеро вытянуто в западно-восточном направлении, с неправильными очертаниями из-за сильной береговой извилистости. Берега гористые, местами обрывистые, в устьях рек – полого-низменные.

Озеро сточно-проточное. В восточной части впадает небольшая речка, соединяющая Большой Тиберкуль с Малым. Кроме нее есть еще три небольших притока, соединяющие его с близлежащими озерами. Из западной части озера вытекает р. Тюхтяты, впадающая в р. Казыр. Озеро глубокое, его средняя глубина 21,5, а максимальная – 51 м.

Литоральная зона зарастает камышом, тростником хвощем. Погруженная растительность представлена рдестами, харой, водяным мхом и роголистником. В устьях рек и заливах отмечены кубышка желтая, кувшинка белая, гречиха земноводная, вахта трехлистная.

В составе грунтов преобладают илы с растительными и животными остатками. В прибрежной полосе широко распространены каменистые и каменисто-галечные грунты с примесью песка. По данным А. В. Подлесного, на глубинах 10–15 м отмечается красная глина.

Вода в озере пресная. Минерализация ее в летний период составляет 30–85 мг/л. Активная реакция среды близка к нейтральной (6,9–7,3). По ионному составу вода озера относится к гидрокарбонатному классу. Газовый режим вполне благоприятен для обитателей озера. Содержание кислорода колеблется от 6,2 до 9,8 мг/л.

Поверхностные воды прогреваются до 19,6–21 °С, на больших глубинах температура опускается до 4 °С. Полное очищение ото льда происходит в конце апреля–начале мая, начало ледостава – конец октября–начало ноября.

Низкое содержание биогенных элементов обуславливает слабое развитие растительной флоры. Основу альгоценоза составляют диатомовые и золотистые водоросли. Пик биомассы отмечается в ранне-летний период, сразу же после распаления льда. Биомасса фитопланктона не превышает 0,5–1,1 мг/л.

Зоопланктон озера представлен коловратками, ветвистоусыми (кладоцеры) и веслоногими (копеподы) рачками. Доминирующей группой являются веслоногие. Основное развитие организмов происходит в слое воды до 10 м. Сезонная смена видов выражена слабо. Количественные показатели достигают максимума в конце июня. Средняя биомасса составляет 0,7 г/м<sup>3</sup>.

В составе зообентоса выявлено свыше 40 видов животных: олигохеты, пиявки, моллюски, клещи, личинки стрекоз, поденок, ручейников, хирономид, амфипод и др. Самое большое видовое разнообразие характерно для амфибиотических насекомых, среди которых преобладают хирономиды и ручейники. Наибольшей биомассой характеризуется литоральная зона, в глубоководной зоне доминируют олигохеты, хирономиды и моллюски.

В озере обитают 8 видов рыб: пыжьян, щука, елец, язь, плотва, налим, окунь и ерш. Весной в озеро заходят таймень и хариус для нагула. Основу промысла составляют окунь и елец. Плотва и щука малочисленны. Остальные рыбы не имеют промыслового значения.

### 3.3. Водохранилища

Все крупные водохранилища Красноярского региона расположены на Енисее или его притоках. Непосредственно на Енисее построены Саяно-Шушенское, Красноярское, Майнское, Курейское, Хантайское, Богучанское, которое находится в стадии заполнения (самое нижнее в каскаде ГЭС на Ангаре), табл. 3.2.

Таблица 3.2

#### Основные водохранилища Красноярского региона (Исаева, Карпов, 1989)

Водохранилище	Год создания (начало наполнения)	Площадь, км <sup>2</sup>	Длина, км	Глубина, м		Сработка уров- ня воды, м
				средняя	макси- мальная	
Красноярское	1967	2 000	388	36	105	12
Саяно-Шушенское	1978	621	313	50	220	40
Майнское	1984	11,5	21,5	13	–	7
Хантайское	1975	2 120	85	14	56	8
Курейское	1985	558	165	18	70	20
Богучанское	2012	2 326	375	25	70	1

Майнское водохранилище выполняет роль контррегулирующего водоёма для выравнивания суточных колебаний уровня воды в нижнем бьефе Саяно-Шушенской ГЭС, имеет небольшие размеры и высокую

скорость водообмена (за 10–20 ч в будние дни). Все действующие водохранилища созданы в целях развития энергетической отрасли. Судоходство, водообеспечение, рыбохозяйственное, рекреационное использование являются лишь дополнительной формой их эксплуатации.

По термическому режиму енисейские водохранилища являются холодноводными водоёмами, по биологическим показателям – олиготрофными с признаками мезотрофии.

Водоохранилища на Енисее, Курейке, Хантайке, каскад водохранилищ на Ангаре трансформировали естественные системы этих рек. Произошли существенные изменения в гидрологическом и гидрохимическом режимах, орографическом облике рек, а также во всех звеньях водных экосистем. В каждом вновь образованном водохранилище сформировалась собственная экосистема. Помимо общих закономерностей развития каждая экосистема отличается своей индивидуальностью, определяемой географическим расположением водоема, гидрологическими условиями, исходным составом флоры и фауны затапливаемой акватории. Функционирование экосистем в искусственных водоемах в условиях антропогенного пресса во многом определяет ход и направленность процесса формирования ихтиофауны, поэтому видовой состав и структурно-функциональные показатели рыб в разных водохранилищах различны (табл. 3.3).

**Красноярское водохранилище.** Водоем многоцелевого назначения, созданный путем сооружения плотины в среднем течении р. Енисей в феврале 1967 г.; расположен на территории Красноярского края и Республики Хакасия. Рыбохозяйственное использование водоема является лишь дополнительной формой его эксплуатации.

Водоохранилище предгорное, долинного типа, площадь его водосбора в створе гидроузла составляет 289 тыс. км<sup>2</sup>, из которых акватория занимает 2 тыс. км<sup>2</sup>. Длина водохранилища, вытянутого в меридиональном направлении, – 350–470 км, средняя ширина – 5,8 км, максимальная – 15 км, средняя глубина – 36,7 м, максимальная (у плотины) – 105 м. Максимальная сработка водохранилища за год – 19 м. Предгорный характер рельефа окружающей территории обуславливает морфометрические особенности ложа. Мелководья и заливы водохранилища при НПУ составляют 15 % площади его акватории. Глубоководная зона (от 10 м) занимает более 83 % поверхности. Площадь мелководий (до глубины 3 м) небольшая и не превышает 5–6 % (Савкин, 2000).

Недостаток мелководий, являющихся местом воспроизводства и кормовыми угодьями молоди рыб, определяет невысокую рыбопродуктивность водохранилища (8–11 кг/га).

Таблица 3.3

## Рыбообразные и рыбы в водохранилищах бассейна Енисея

Вид и его таксономическое положение	Водохранилища					Саяно-Шушенское
	Красноярское	Хантайское	Курейское	Богучанское		
Класс I. <i>Cephalaspidomorpha</i> ( <i>Petromyzontes</i> ) – миноги						
Отряд I. <i>Petromyzontiformes</i> – миногообразные						
Сем. 1. <i>Petromyzontidae</i> Bonaparte, 1832 – миноговые						
1. <i>Lethenteronkessleri</i> (Anikin, 1905) – сибирская минога	Кр	Кр	Кр	Кр	Кр	Кр
Класс II. <i>Osteichthyes</i> – костные рыбы						
Отряд II. <i>Acipenseriformes</i> – осетрообразные						
Сем. 2. <i>Acipenseridae</i> Bonaparte, 1832 – осетровые						
2. <i>Acipenser baerii</i> (Brandt, 1869) – сибирский осетр	Кр	–	–	–	Кр	Кр
3. <i>Acipenser ruthenus marsiglii</i> (Brandt, 1833) – сибирская стерлядь	+	–	–	–	+	+
Отряд III. <i>Salmoniformes</i> – лососеобразные						
Сем. 3. <i>Salmonidae</i> Rafinesque, 1815 – лососевые						
4. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – ленок	Кр	?	+	+	+	+
5. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – таймень	Кр	+	+	+	+	+
6. <i>Salmo tykiss gairdneri</i> (Richardson, 1836) – радужная форель	Кр/ак.	–	–	–	–	–
Сем. 4. <i>Coregonidae</i> Cope, 1872 – сигаевые						
7. <i>Coregonus autumnalis migratorius</i> (Georgi, 1775) – байкальский мумуль	+/ак.	–	–	–	+/ак.	–

Продолжение табл. 3.3

Вид и его таксономическое положение	Водохранилища					Саяно-Шушенское
	Красноярское	Хантайское	Курейское	Богучанское	Саяно-Шушенское	
8. <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789) – пелядь	+/ак.	++	+	+/ак.	–	
9. <i>Coregonus lavaretus pidschian</i> (Gmelin, 1788) – сибирский сиг, сиг-пыжьян.	Кр	++	++	+	+	
10. <i>Coregonus tugun</i> (Pallas, 1814) – тугун	Кр	–	+	+	?	
11. <i>Coregonus sardinella</i> Vallenciennes, 1848 – сибирская ряпушка	–	++	+	–	–	
12. <i>Prosopium cylindraceum</i> (Pallas et Pennant, 1784) – валец	–	+	+	–	Кр	
Сем. 5. <i>Thymallidae</i> Gill, 1884 – хариусовые						
13. <i>Thymallus arcticus</i> (Pallas, 1776) – сибирский хариус	Кр	++	++	++	++	
Сем. 6. <i>Esocidae</i> Cuvier, 1817 – щуковые						
14. <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – обыкновенная щука	+	+++	+++	+++	+++	
Отряд IV. <i>Syrpriniformes</i> – карпообразные						
Сем. 7. <i>Syrprinidae</i> Bonaparte, 1832 – карповые						
15. <i>Abramis brama orientalis</i> Berg, 1949 – восточный лещ	+++ /ак.	–	–	+++ /ак.	+++ /ак.	
16. <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) – золотой или обыкновенный карась	Кр	?	+	+	+	
17. <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	++	+	+	++	+	
18. <i>Syrprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – сазан, обыкновенный карп	++/ак.	–	–	–	–	



Окончание табл. 3.3

Вид и его таксономическое положение	Водохранилища				
	Красноярское	Хантайское	Курейское	Богучанское	Саяно-Шушенское
Отряд VI. <i>Perciformes</i> – окунеобразные					
Сем. 10. <i>Percidae</i> <i>Cuvier</i> , 1816 – окуневые					
31. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 – речной окунь	+++	+++	+++	+++	+++
32. <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный ерш	+	+	+	++	++
Сем. 11. <i>Cottidae</i> <i>Vonparste</i> , 1832 – керчаковые					
33. <i>Cottus poecilopus</i> (Heckel, 1836) – пестроногий подкаменщик	–	?	?	+	+
34. <i>Cottus kesslerii</i> (Dybowski, 1874) – песчаная широколобка	–	–	–	+	–
35. <i>Paracottus kneri</i> (Dybowski, 1874) – каменная широколобка	–	?	?	+	+
36. <i>Trigloporus (Myoxocephalus) quadricornis krawchukii</i> Michalev, 1962 – ледовитоморская рогатка Кравчука	–	+	–	–	–
Всего	25	17	22	29	25

Примечание. «+» – малочисленный вид; «+++» – среднечисленный; «+++» – многочисленный; «Кр» – крайне редкий; «ак.» – акклиматизированный; «?» – возможно присутствие; «←» – не отмечен.

При составлении таблиц использованы собственные материалы авторов, а также материалы В. И. Романова (2004), А. А. Куклина (1996).

Основными факторами, определяющими развитие и распространение фауны и флоры Красноярского водохранилища, являются его морфологические особенности, гидрологический режим, волнения на мелководьях и эрозия берегов.

Высшие водные растения в русле Енисея непосредственно на участке зарегулирования отсутствовали. Развитию высшей водной флоры препятствовали значительные скорости течения и каменисто-галечные грунты. В протоках встречались почти исключительно рдесты пронзеннолистный, гребенчатый и блестящий, в наиболее тихих местах – уруть, стрелолист. Флора пойменных озер была гораздо богаче и разнообразнее и зарастала на всей площади урутью, роголистником, гречихой земноводной, стрелолистом, пузырчаткой, аиром, сусаком, ежеголовником, камышом, хвощом, осоками. Площадь, занятая зарослями водной флоры в районе будущего водохранилища, по расчетам составляла 1 400 га (3,5 % всей современной акватории района) (Грезе, Сычева, 1964; Грезе, 1964).

Не получила своего развития высшая растительность и в условиях водохранилища. На начальном этапе становления водохранилища, когда водная растительность только начинала появляться, решающее влияние на формирование растительных группировок оказали резкие колебания уровня воды. Максимальная сработка уровня воды (до 19 м), вследствие которой осушалось и промерзало до 25 % площади водоема, обуславливала практически полную гибель зарождавшегося фитоценоза.

В районах открытого побережья основных плесов водохранилища к осушению присоединяется прибойное действие волн, исключающее возможность развития в этих местах какой-либо литоральной макрофлоры. Широкое развитие получают абразионные процессы, продолжающиеся до сегодняшнего дня. Ими охвачена практически все береговая линия. Максимальная ширина размыва берегов достигает 400 м, что значительно ограничивает развитие макрофитов.

В условиях резкого колебания уровня воды происходил отбор растительных сообществ, приспособленных к условиям изменяющегося уровня воды. В связи с неблагоприятными воздействиями колеблющегося уровня, значительной эрозией берегов, небольшими участками мелководий (до 15 % всей акватории водохранилища) площади, занимаемые водными видами растений, невелики. Общая площадь, занятая макрофитами, в августе, в период их максимального развития, не превышает 1–2 % акватории всего водоема.

Исследования Е. А. Ивановой и др. (Красноярское водохр. ..., 2008) в Красноярском водохранилище выявили 29 видов высших водных растений. В основном это широко распространенные водные и прибрежно-водные растения. Наибольшее видовое разнообразие зарегистрировано в верхней части.

В защищенных участках, вблизи устьев притоков, в зоне выклинивания подпора, где условия для развития макрофитов несколько лучше, к концу лета получают развитие преимущественно амфибийные растения: осока водная *Carex aquatilis* Wahl, рогоз широколистный *Typhalatifolia* L., хвощ приречный *Equisetum fluviatile* L., персикария земноводная *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray, рдест пронзеннолистный *Potamogeton perfoliatus* L., рдест гребенчатый *Potamogeton pectinatus* L.

Из погруженной водной растительности получают распространение уруть сибирская *Myriophyllum sibiricum* Kom., уруть колосистая *Myriophyllum spicatum* L., элодея канадская *Elodea canadensis* Michaux, роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum* L. На мелководных участках в верхней части водохранилища встречается стрелолист обыкновенный *Sagittaria sagittifolia* L. В нижней части водохранилища весьма обычны тростник обыкновенный *Phragmites australis* (Cav) Trin.ex Steud, осока острая *Carex acuta* L.

В целом отметим, что условия для существования водной растительности в водохранилище неблагоприятны и степень ее развития очень ограничена.

В составе фитопланктона водохранилища было обнаружено 239 видов и форм водорослей, относящихся к 7 отделам. Наиболее разнообразным является отдел диатомовых водорослей *Bacillariophyta* (116 таксонов), зеленых *Chlorophyta* (80) и синезеленых *Cyanophyta* (29). Доля золотистых *Chrysophyta*, пиррофитовых *Pyrrophyta*, эвгленовых *Euglenophyta*, криптофитовых *Cryptophyta* водорослей в фитопланктоне незначительна (Кожевникова, 2000; Иванова, 2004)

Распределение водорослей по акватории водоема обуславливается морфологическими особенностями и спецификой гидрологического режима (скоростью течения, температурой, прозрачностью воды) его отдельных участков.

В верховье водохранилища, где в значительной степени сохраняется речной режим, видовое разнообразие водорослей весьма значительно за счет бентосных форм, составляющих до 50 % общей численности и биомассы. Здесь присутствуют практически все обнаруженные в водохранилище диатомовые водоросли. Наиболее часто

встречаются *Comphonema acuminatum* Ehr. и виды родов *Navicula*, *Cocconeis*, *Nitzschia*, *Diatoma*. По мере продвижения к плотине снижается численность и разнообразие бентосных водорослей, возрастает роль лимнофилов. В средней части водоема, гидрологический режим которой близок к режиму озер, фитопланктон обогащается хлорококковыми, пиррофитовыми, эвгленовыми, синезелеными и другими озерными формами.

Разнообразие и развитие фитопланктона в нижней части водохранилища мало отличались от таковых в средней части. Состав доминантов здесь исключительно диатомовый (95 % от общей численности водорослей), синезеленые и зеленые водоросли составляют не более 10 % от общей численности. Максимум достигают диатомовые *Fragilaria crotonensis* Kitt, *Asterionella formosa* Hass., *Aulacosira islandica* (O.Mull.) Simonsen, *A. Granulate* (Ehr.) Simonsen (Иванова, Решеткина, 1994; Кожевникова, 2000).

Глубоководность и гетеротопность водоема определяют специфику вертикального распределения водорослей. Анализ вертикального распределения фитопланктона в толще воды показал снижение численности альгофлоры от поверхностных слоев к придонным.

В верхней мелководной части водоема, подверженной ветровому перемешиванию со значительными скоростями течения, распределение фитопланктона относительно равномерно по всей толще воды (Ольшанская и др., 1977).

В нижней малопроточной и глубоководной части от поверхности до дна встречаются диатомовые водоросли. Доминирующая роль принадлежит *Aulacosira islandica* и *Asterionella formosa*, однако характер их распределения в толще воды различен. В эпилимнионе (до 6 м) они распространены более или менее равномерно. На глубинах 15 м численность их резко сокращается, преимущественное развитие получает *Asterionella formosa*, в придонных холодных слоях воды – *Aulacosira islandica*. Остальные группы фитопланктона встречались в основном до глубины 30 м (в среднем на глубине 10–15 м), численность их была наибольшей в верхнем 2–7-метровом слое (Чайковская, 1975).

Органическое вещество продуцируется фитопланктоном в основном в фотическом слое водоема. Основная доля первичного продуцирования принадлежит плесам верхней части Красноярского водохранилища (более 80 % в 1984 г.) и заливам (Иванова, 2004). Величина первичной продукции возрасла с течением времени от 5,5 кал/м<sup>2</sup> сут до 11,6 кал/м<sup>2</sup> сут с максимумом в 1993 г. (41,1 кал/м<sup>2</sup> сут) (Гольд и др., 2001).

По комплексу массовых видов фитопланктон Красноярского водохранилища прошел все сукцессионные стадии: от олиготрофии в начале функционирования (Чайковская, 1975) до эвтрофной стадии в 1991–1993 гг., затем вновь перешел в стадию мезотрофии (Кожевникова, 2000; Иванова, 2004). В настоящее время трофический статус водохранилища соответствует мезотрофному типу с чертами эвтрофии.

Зоопланктон водохранилища намного разнообразнее зоопланктона реки. Уже в первый год наполнения водохранилища (1967) количество видов зоопланктона увеличилось более чем в 2 раза по сравнению с рекой и составило 110 видов (Червинская, 1975). С 1979 по 1999 гг. в составе зоопланктона было зарегистрировано 109 видов и форм, из них коловраток – 43, кладоцер – 42, копепод – 24. По мере становления водоема происходило упрощение видовой структуры зоопланктона. К 1979–80 гг. число видов сократилось до 69–72, а в 1999 г. отмечено всего 35 видов зоопланктона (Goldetal., 2000).

Список видов в этот период наряду с веслоногими включает ветвистоусых рачков, преобладающих в сообществе – дафний, босмин, диафанозом и хидорид, а также коловраток *Kellicottia longispina*, *Synchaeta sp.* (Продукционно-гидробиолог. ..., 1993). Таким образом, кривая сезонной динамики показателей зоопланктона имеет одновершинный характер водоемов умеренной зоны, пик развития зоопланктона приходится на конец июля или на начало августа в зависимости от конкретных климатических условий года.

Зоопланктонные сообщества в разные годы существования водохранилища постоянно пополнялись ранее не зарегистрированными и редкими видами коловраток (pp. *Lepadella*, *Proales*, *Epiphanes*, *Platyias*), ветвистоусыми (pp. *Rhynchotalona*, *Peracantha*) и веслоногими рачками. Так, в начале 1980-х гг. в приплотинной части, на глубинах более 15 м, были найдены в значительном количестве крупные хищные веслоногие рачки *Heterocope borealis* (Fisch.). Этот крупный представитель веслоногих рачков впервые был отмечен Т. В. Червинской в 1974 г. в приплотинном участке водохранилища. К началу 1990-х гг. этот вид распространился практически по всему водоему и особенно многочислен в его нижней и средней частях (Скопцов, Михалева, Евграфов, 2003).

Сезонная динамика видового состава и плотности зоопланктона определяется изменениями, происходящими в жизни его массовых видов. В подледный период биомасса зоопланктона в водохранилище очень низка, ее основу составляют холодолюбивые рачки эудиапто-

мусы – *Eudiaptomus graciloides* (до 90 %). С марта по июнь видовое разнообразие невелико, в составе зоопланктона доминируют эудиаптомусы и циклопы (*Mesocyclops leuckarti*), коловратки и кладоцеры встречаются единично, численность и биомасса сообществ минимальны. С повышением температуры биоразнообразие и плотность увеличиваются и в конце июля–августе достигают максимума. В сравнении с начальным периодом существования водохранилища в настоящее время по всем его районам снизилась доля кладоцер и возросла – коловраток (по численности) (Гольд и др., 2000).

В начальный период существования водохранилища (1967–1971) величины численности сообществ изменялись от 0,07 до 139 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассы – от 0,8 до 1 400 мг/м<sup>3</sup> (в среднем от 0,3 до 0,8 г/м<sup>3</sup>, что превышало таковую в Енисее (0,14 мг/м<sup>3</sup>) на участке затопления в 2–5 тыс. раз (Грезе, 1957). В 1979–1990 гг. плотность организмов составляла 15–18 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 0,3–0,6 г/м<sup>3</sup>. В последующие пять лет произошло ее численности и биомассы зоопланктона в среднем до 48 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,9 г/м<sup>3</sup> соответственно. К 2000 г. величины плотности снизились до 21–28 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,5 г/м<sup>3</sup> (Червинская, 1975; Goldetal., 2000). Средние значения биомассы зоопланктона в средней и нижней части водохранилища примерно равны и составляют 0,6–0,5 г/м<sup>3</sup>. В верхней части водоема биомасса значительно ниже и не превышает 0,16 г/м<sup>3</sup>.

Несмотря на большую глубину водоема, зоопланктон обитает по всей водной толще, но его распределение в ней неравномерно, что связано с температурой воды и распространением кормовых объектов. Основная масса зоопланктонов концентрируется в прогреваемом, богатом пищей слое 0–30 м, где сосредоточены в основном теплолюбивые ветвистоусые ракообразные (68 % биомассы зоопланктона) и коловратки, в глубинных слоях сообщество представлено веслоногими рачками. В заливах всех участков водохранилища максимальная величина численности и биомассы зоопланктона наблюдались в поверхностном 5-метровом слое (Ольшанская и др., 1977; Продукционно-гидробиолог. ..., 1993).

Трофность водохранилища по величине биомассы зоопланктона соответствовала β-α-олиготрофным условиям (кормность низкая и очень низкая) на большей части акватории и β-α-мезотрофным (кормность средняя и умеренная) на Краснотуранском и Приплотинном плесах (Лужбин, Ануфриева, 1994).

В составе бентофауны водохранилища со времени его образования зарегистрировано 326 видов и форм донных беспозвоночных, от-

носящиеся к 10 классам (Кузнецова, 2000). Наиболее широко представлен класс насекомых и олигохет, менее значительно – пиявок, двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Единичные представители отмечены для нематод, планарий, клещей, ракообразных, тардиград. Ведущая роль принадлежит личинкам хирономид (из насекомых) – 179 видов. Второй крупный таксон бентофауны водохранилища – олигохеты – включает 48 видов. Ручейники, поденки, веснянки, клопы и жуки представлены небольшим числом видов.

Перераспределение грунтов при становлении ложа водоема и их разнообразие изменили условия существования гидробионтов, что привело к естественным изменениям донных сообществ. В процессе формирования постоянных донных сообществ видовой состав бентофауны сокращается до 71 вида в 1989 г., в 1997 г. было зарегистрировано 52 вида, представленных семью систематическими группами: хирономиды (32), олигохеты (10 видов), моллюски (2), поденки (4), мокрецы (1), личинки двукрылых (2) и ручейники (1) (Кузнецова, 2000). В целом бентофауна имеет хирономидно-олигохетный характер.

Из состава донных сообществ выпали многие реофильные виды ручейников, сохранившихся только в зоне подпора рек. Из-за отсутствия благоприятных условий существенно сократился видовой состав поденок, практически исчезли личинки веснянок и стрекоз, из ортокладиин, предпочитающих холодные текучие воды, насыщенные кислородом, выпали личинки *pp. Brillia, Trichocladius*.

Уменьшилась роль гомотопных видов (за исключением олигохет): сократился видовой состав моллюсков, почти совершенно исчезли пиявки и люмбрикулиды – формы, связанные преимущественно с остатками растительности и задернованным дном. Обеднела фауна наидид, большинство из которых являлось фитофилами. Отсутствие условий для распространения макрофитов, отмирание затопленной наземной растительности и постепенное заиливание каменистых грунтов практически исключили возможность их дальнейшего существования. Одновременно возросла роль олигохеты *Tubifex tubifex*, постепенно расселившейся на илистых грунтах по всей бентали водоема. По мере созревания водохранилища наиболее сформировавшейся оказалась бентофауна профундальной зоны вследствие относительной стабильности условий существования. Наиболее резким изменениям подверглись донные сообщества литорали. Значительная часть популяций отдельных видов погибла, не выдержав осушения и промерзания грунта, дальнейшее их восстановление осуществлялось за счет

обитателей более глубоких участков как из мигрировавшей туда части популяций литорали, так и за счет обитателей профундальной зоны (Красноярское водохранилище..., 2005).

В целом бентофауна имеет хирономидно-олигохетный характер. Все фаунистическое богатство донных сообществ водохранилища определено разнообразием фауны верховья водоема. В средней и нижней частях водохранилища биоразнообразие зообентоса обусловлено разнообразием литоральных форм. В профундали обитает не более 9–10 % видового состава (Кузнецова, Гольд, 2002).

Зона максимального развития зообентоса в водохранилище соответствует глубинам 10–30 м. Здесь представлены все основные группы зообентоса. Данная зона характеризуется наиболее устойчивым гидрологическим режимом и обычно существующим градиентом температур (до 10°C). На существовании хирономид особенно сказалось снижение температур, с глубиной ниже изобат 35–40 м они не встречаются. Моллюски развиваются на глубинах до 20 м, преимущественно в зоне затопленных бывших русел рек. Население глубинных участков представлено олигохетами. По профундали до максимальных глубин расселился малощетинковый червь *Tubifex tubifex*, в то время как сопутствующий ему *Limnodrilus hoffmeisteri* наиболее благоприятные условия нашел на глубинах 10–30 м.

В период с 1967 по 1993 г. водохранилище рассматривалось как среднекормный водоем. Численность бентосных организмов колебалась в пределах 4,8–9,4 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,4–3,6 г/м<sup>2</sup> (Красноярское водохранилище..., 2005). В настоящее время средние величины численности и биомассы в водоеме составляют 1,4 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 0,9 г/м<sup>2</sup>.

Структурные величины зообентоса постепенно увеличиваются от литоральной зоны к профундали на русловой части собственно водохранилища (до 6 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 3 г/м<sup>2</sup>). В зоне глубин 2–15 м ведущая роль принадлежит личинкам хирономид (50–94 % общей плотности), от изобат 18–20 м доминируют олигохеты – 50–100 %. Нематоды наибольшего развития (до 44 % численности) достигают в зоне глубин 20–25 м. Характер распределения и порядок доминирования донных беспозвоночных по вертикали водохранилища сохраняется, однако в результате постепенного заиливания грунта поднимается верхняя граница доминирования олигохет (до 15 м) (Красноярское водохр., 2005).

Минимальные величины плотности бентофауны на плесах отмечены в весенний период, в заливах – летом и зимой. В верховье донные биоценозы наиболее богаты в период июня по август (до 26

тыс. экз./м<sup>2</sup>, 7 г/м<sup>2</sup>), когда происходит нагревание водных масс, в средней и нижней частях – в августе и сентябре (за счет массового развития прибрежных форм). В зимний период на количественные показатели зообентоса оказывает существенное влияние также сработка уровня (до 15–18 м). В результате осушения и промерзания грунтов побережья (до 15 % площади водоема, максимум 26 %) погибает большая часть литоральных форм, биомасса зообентоса приближается к минимуму. В сообществах профундали зимой сохраняется не более 25 % состава зообентоса с преобладанием личинок хирономид и олигохет.

В весенний период бентофауна осушаемой зоны литорали восстанавливается за счет воздушных форм и мигрировавших обитателей профундали водоема, численность которых может достигать 2 тыс. экз./м<sup>2</sup>. Биомасса в весенний период низка, развитие донных беспозвоночных ограничивают поступающие холодные воды и низкие температуры в побережье.

По уровню развития зообентоса Красноярское водохранилище относится к малопродуктивным водоемам, по классу трофности – очень низким – низким.

Формирование ихтиофауны Красноярского водохранилища шло естественным путем. Исходным материалом являлось рыбное население Енисея, а также водоемов и водотоков придаточной системы, попавших в зону затопления. При таком стихийном формировании ихтиофауны в преимущественном положении оказались малоценные виды, обладающие высокой экологической валентностью (окунь, ерш, плотва). Этому способствовал рыбный промысел, снижающий численность ценных видов, а также незначительный объем акклиматизационных работ.

Аборигенная фауна в своем составе эндемиков не имела. Рыбное население на 57,5 % было из реофильных форм. Все рыбы принадлежали к жилым формам. Наиболее многочисленными видами являлись елец, плотва, окунь, стерлядь, таймень. Осетр и нельма встречались редко и в единичных экземплярах, тугун, валец и сиг были малочисленными.

В настоящее время в Красноярском водохранилище обитает 25 видов рыб и бесчелюстных, относящихся к 10 семействам, 6 отрядам и 2 классам (табл. 3.3). Наряду с видами встречаются гибриды плотва × лещ, лещ × плотва. Наибольшее число таксонов приходится на долю карпообразных (10 видов, 2 семейства). В сопоставлении с речным участком таксономическое разнообразие водохранилища уменьши-

лось за счет исчезновения реофильных видов (8 видов), а также рыб, не подтвердивших свой статус (голец томский, голянь алтайский) (Вышегородцев, 2003; Красноярское водохранилище, 2005). В то же время в водохранилище зарегистрировано 6 новых видов, три из которых появились в результате целенаправленной акклиматизации (пелядь, байкальский омуль, лещ), а другие три – самопроизвольного заселения (сазан, форель, верховка).

Наиболее результативной оказалась акклиматизация леща. Вид занимает доминирующее положение по величине промыслового запаса и прочно удерживает второе место (после окуня) в объеме общего вылова рыбы в водохранилище.

По байкальскому омулю и пеляди получен биологический эффект. Естественное размножение их неэффективно. Численность этих рыб остается невысокой и в значительной мере определяется величиной объема искусственного зарыбления, чем естественным размножением. Единственная попытка акклиматизации озерной ряпушки (1967 г.) оказалась безрезультатной.

Из случайных акклиматизантов полностью натурализовались сазан (каarp) и верховка. Сазан проник в водохранилище с юга по рекам Енисею, Абакану в начале 1980-х гг., верховка впервые была зарегистрирована в 2000 г. В настоящее время они освоили всю акваторию водоема и постепенно наращивают свою численность. Сдерживающими факторами для сазана является недостаточность нерестовых участков и значительные колебания уровня воды, в результате которых отложенная икра на нерестилищах обсыхает. Оба вида сформировали самовоспроизводящиеся популяции. Радужная форель относится к категории редких видов, и ее появление в водоеме объясняется случайным уходом из рыбоводных садков. Многократное вселение подрощенной молоди осетра и стерляди (6,8 млн экз. осетра и 77 тыс. экз. стерляди) с целью увеличения их численности не привели к ожидаемым результатам. В акватории водохранилища эти рыбы встречаются единично.

В генезисо-географическом отношении ихтиофауну Енисея представляли рыбы четырех фаунистических комплексов: арктический пресноводный (сиг, нельма, обыкновенный валец, тугун, налим), бореальный пресноводный равнинный (щука, плотва, окунь, елец, линь, язь, караси золотой и серебряный, пескарь, ерш, щиповка, голянь озерный, голянь Чекановского, голянь алтайский), бореальный пресноводный предгорный (хариус, пестроногий подкаменщик, каменная широколобка, песчаная широколобка, тай-

мень, ленок, голян, голец томский), третичный равнинный пресноводный (осетр, стерлядь, сазан (карп), минога). В водохранилище число фаунистических комплексов увеличилось. Впервые появился новый фаунистический комплекс – понто-каспийский, что явилось результатом вселения (леща) и саморасселения (верховки). Структурные преобразования в разной степени произошли во всех фаунистических комплексах. Наибольшие изменения затронули в основном бореальный пресноводный предгорный комплекс. Из 8 видов, его слагающих, выпали 4 (пестроногий подкаменщик, каменная широколобка, песчаная широколобка, голец томский). В арктическом пресноводном произошла замена одних видов другими. На смену исчезнувшим (нельма, обыкновенный валец) пришли акклиматизанты (байкальский омуль, пелядь).

Коренные изменения в видовой структуре ихтиоценоза произошли на начальном этапе формирования водоема (1967–1970 гг.). В период заполнения водохранилища полностью выбыли из состава ихтиофауны нельма, валец, озерный голян, голян Чекановского, линь, подкаменщик пестроногий, каменная широколобка, песчаная широколобка. Встречаемость осетра крайне редка. Лососевые (таймень, ленок) и сиговые (тугун, сиг) сохранили свое присутствие в зонах выклинивания подпора в притоках водохранилища и непосредственно в самих притоках и продолжают существовать до сих пор в виде малочисленных локальных популяций. Некогда многочисленная популяция промысловых размеров стерляди в водохранилище сократилась и представлена немногочисленной самоподдерживающейся.

В 1970–80-е гг. положение изменилось. Уменьшение выноса биогенов из затопленных почв и разлагающейся растительности, затухание биохимического процесса распада органики определили низкий уровень развития фитопланктона, который, в свою очередь, обусловил невысокие биомассу и численность планктонных организмов (Ольшанская, 1977).

Значительные колебания уровня воды обуславливали интенсивное разрушение берегов. Постоянная эрозия прибрежной зоны привела к существенной перестройке грунтов дна. Произошло замещение продуктивных грунтов наносами с малым содержанием органических веществ, наступил период формирования вторичных грунтов (Кузнецова, 2000). В этих условиях численность и биомасса бентосных организмов, получивших в первые годы максимальное развитие в связи с затоплением наземной растительности и богатых органикой почв,

снижались, а затем стабилизировались на более низком уровне. Многочисленные поколения лимнофильных рыб оказались в условиях низкой обеспеченности пищей, что привело к снижению темпов роста, более позднему половому созреванию, снижению индивидуальной плодовитости, сокращению продолжительности жизни (Ольшанская, 1977; Чупров, Котельникова и др., 2001).

Отсутствие водной растительности на большей части побережья, обширная прибойная зона, недостаток мелководных участков, используемых рыбами в качестве нерестовых площадей, колебания уровня создавали неблагоприятные условия для естественного размножения рыб. При значительных колебаниях уровня (до 18 м) осушалось 25 % площади водохранилища, при этом терялось до 30 тыс. га нерестовых площадей (Ольшанская, 1975). Формирование новой растительности из-за значительных колебаний уровня и волнового воздействия было малоэффективным. Водная растительность появлялась только при весеннем затоплении мелководий. К моменту нереста фитофильных рыб (май – начало июня), использующих растительность в качестве нерестового субстрата, литораль обычно лишена какой-либо травянистой растительности.

Особенно сильно необеспеченность нерестилищами отразилась на популяции хищных рыб (щуки, налима). Доля щуки в уловах снизилась с 57,5 % в 1970 г. до 0,25 % в 1974 г. Снижение численности хищников привело к нарушению естественного равновесия соотношения хищника и его жертвы. Ослабление пресса хищников обеспечило повышенную выживаемость молоди малоценных видов и способствовало увеличению их численности. Это, в свою очередь, привело к подрыву кормовой базы.

В летний период большинство видов рыб населяет прибрежную зону мелководий с глубинами 5–10–15 м. Основными обитателями глубин (25–30 м) являются главным образом байкальский омуль и пелядь, встречающиеся здесь крупный окунь, лещ и налим немногочисленны (Долгих и др., 2001). Глубоководная область водохранилища (глубины свыше 50 м) практически лишена рыбы.

Вся литоральная зона водохранилища, включая плесовые участки, заливы, устьевые зоны притоков, повсеместно населена плотвой, окунем и лещом. Здесь они размножаются, нагуливаются и зимуют. Налим, избегающий мест с температурой свыше 12°C, появляется в этой зоне весной и осенью для нагула, придерживаясь участков свала глубин, прилегающих близко к берегу. Возможно, его нерест также проходит на этих местах.

Обширная зона пелагиали малонаселенная, значительных скоплений рыб здесь нет, байкальский омуль, пелядь, елец (редко), населяющие этот биотоп, малочисленны.

К приустьевой зоне притоков и их низовьям в течение всего года приурочены щука, ерш, хариус, сиг, таймень, ленок, елец, карась, карп (сазан), пескарь. Данное сообщество характеризуется наибольшим видовым разнообразием. Некоторые виды (щука, хариус, елец) представлены немногочисленными локальными самоподдерживающимися группировками.

В целом отметим, что практически вся жизнь абсолютного большинства рыб протекает в сравнительно узкой береговой области водохранилища и в низовьях рек.

Ухудшение пищевой обеспеченности обусловило дифференциацию рыб, смену пищевой специализации, изменение биологических показателей. Так, ранее однородная популяция окуня в водохранилище образовала две экологические формы (крупную и мелкую), которые освоили разные места обитания и разные объекты питания. Мелкая форма окуня (эврифаг) встречается в литоральной зоне на глубине 3–8 м, крупная – хищничает на глубине до 15–20 м. Типичный бентофаг лещ в условиях слабого развития бентоса в литоральной зоне ( $0,8 \text{ г/м}^2$ ) перешел на потребление зоопланктона, доля которого в пищевом рационе составляет свыше 90 %. Значительную роль зоопланктон играет в питании окуня (90 %) и плотвы (40 %). Питание зоопланктоном привело к снижению размеров рыб и плодовитости. Так, в уловах 2007 г. средняя длина окуня составляла 14,7 см, плотвы – 15 см, леща – 21,7 см, масса – 70, 95 и 227 г соответственно.

В условиях недостаточности обеспечения нерестовыми площадями и слабого развития кормовой базы преимущественное развитие получили рыбы с ускоренным воспроизводительным потенциалом, с отсутствием пищевой специализации, индифферентностью к нерестовому субстрату и растянутым либо летним нерестом. Этими качествами в полной мере обладают окунь, плотва, лещ, карась.

Развитие ихтиофауны в водохранилище идет по пути увеличения численности мелких, короткоцикловых рыб. Доминирующими рыбами стали плотва, окунь и мелкий лещ. Удельный вес этих рыб в общем вылове рыбы в водоеме составляет 95–97 %. С середины 90-х гг. XX в. стала резко возрастать численность еще одного короткоциклового представителя – серебряного карася, интенсивно осваивающего всю прибрежную акваторию водохранилища, что явилось приспособительной реакцией экосистемы на антропогенное воздействие (Ша-

шуловский, Мосияш, 2010; Козловский, 1998; Заделенов, Шадрин и др. 2010). Короткий жизненный цикл вызывает увеличение скорости рециркуляции популяции, повышает ее устойчивость. Общая ихтиопродукция водоема возрастает, но при этом доля длинноцикловых промысловых видов рыб в ней значительно снижается.

За 40-летний период существования водохранилища в промышленном использовании находилось 8–10 видов рыб. Их значимость в уловах менялась по годам, но основу промысла всегда составляли окунь, лещ и плотва.

На этапе формирования водохранилища (1967–1970 гг.) из промысловых уловов исчезли стерлядь, таймень, ленок, сиг речной, хариус. Поимка их была единична, и промысловой статистикой они не учитывались. Из реофилов практически остался лишь елец, вылавливаемый в верхнем подпоре и подпорах наиболее крупных притоков. Его уловы достигали 10,5 т, составляя до 30 % общего вылова рыбы.

Благоприятные условия размножения рыб и нагула развивающейся молоди в первые годы заполнения привели к быстрому наращиванию численности плотвы, окуня и щуки. В 1970 г. вылов щуки достигает 51 т (57,5 % общего вылова), окуня – 17,5 т (19,7 %), плотвы – 9,1 т (10,2 %) (Ольшанская, 1975). Рост численности налима оказался непродолжительным и незначительным. Образует значительные скопления ерш, но отлов его почти не производился.

На этом этапе становления водохранилища ихтиофауна обогатилась акклиматизантами – байкальским омулем, пелядь, озерной ряпушкой, лещем и за счет ската из Абаканских прудов сазаном (карапом).

В целом для четырехлетия (1967–1970) характерно появление мощных генераций плотвы, окуня и доминирование в промысловом стаде крупного хищника – щуки. Объем добычи уже через 4 года после начала заполнения водохранилища колебался в пределах 89–110 т и превышал величину вылова рыбы в Енисее на участке зарегулирования в 1940–50 гг.

В последующее десятилетие (1971–1981) использование урожайных поколений первых лет наполнения водохранилища (1967–1969) и неблагоприятные условия воспроизводства привели к резкому снижению численности щуки. Ее доля в общем вылове снизилась с 57,5 % в 1970 г. до 0,25 % в 1974 г., а уловы составляли всего 0,1–0,9 т.

В связи с резким сокращением численности щуки стремительно наращивает численность плотвы. Она становится господствующим видом. Ее удельный вес в уловах достигал 84–95 %, а объем вылова

колебался в пределах 147–154 т. По сравнению с начальными годами становления водоема упали уловы окуня. В значительной степени это было связано с отсутствием в то время специализированного лова (Ольшанская, 1977). Впервые с 1972 г. в уловах начал встречаться лещ. Однако формирование промыслового стада леща, акклиматизация которого была начата еще в условиях реки (1964 г.), идет медленно. Не выдержав пресса со стороны леща, выпал из промысловых уловов ерш и практически не встречается. Сокращается стадо ельца и язя, оттесненных в подпоры крупных притоков. В промысле и нерестовых популяциях преобладают водохранилищные генерации промысловых рыб.

Текущее десятилетие характеризуется абсолютным доминированием плотвы, нарастанием численности леща и карася, снижением хищников (щуки и налима) и облигатных реофилов (ельца и ерша). В промысле и нерестовых концентрациях принимали участие водохранилищные генерации промысловых рыб. Объем вылова за период 1971–1980 гг. колебался от 110 до 340 т.

В 1980–90-е гг. господствующим видом остается плотва. Ее уловы колеблются в пределах 120–170 т. Все отклонения в ту или иную сторону объясняются организационными причинами. Елец и ерш утратили свое значение как промысловые рыбы и в уловах промысловой статистикой не учитываются. Быстрыми темпами растет численность окуня и леща. Доля хищных рыб не превышает 1 %. Впервые в промысловых уловах регистрируется пелядь (1985 г.), однако вылов ее не превышает 0,02 % от общего вылова рыбы, который колебался от 340 до 496 т (табл. 3.4).

С 1980-х гг. основу промысла составляют три вида: окунь, лещ и плотва. Первоначально, вплоть до 1990 г., ведущая роль принадлежала плотве. В начале 1990-х гг. на первые позиции выдвигаются окунь и лещ. В 2011 г. суммарная доля этих трех видов рыб в общих уловах (1199 т) составляла 93,2 %. Лидирующее положение занимает окунь (712,8 т), на второй и третьей позициях – лещ (215 т) и плотва (188 т). Объем добычи всех остальных видов рыб незначителен и не превышает 7–8 %. Доля окуня в промысловых уловах в период 2006–2011 гг. составляла 55–58 %, леща – 18–20 %, плотвы – 14–18 %. В течение последних 5 лет (2006–2011 гг.) наблюдалось значительное увеличение плотности популяций карася (уловы от 8,3 до 30,3 т) и сазана (от 12,4 до 20,7 т). С 2006 г. наблюдается устойчивый рост численности пеляди и омуля.

Таблица 3.4

## Вылов рыбы (т) в Красноярском водохранилище

Вид	Годы																
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Стерлядь	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Таймень	0,1	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пелядь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,5	-	0,8	0,9	23,9	11,7
Омуль байк.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,4	8,0	2,5
Щука	0,6	4,4	30,0	51,1	34,4	9,1	0,4	0,4	1,2	1,8	6,2	0,8	1,4	1,8	4,6	10,7	12,0
Лещ	-	-	-	-	-	0,4	0,5	0,2	2,0	3,2	66,2	90,4	39,2	167,1	150,4	190,3	215,9
Плотва	0,4	2,4	12,6	9,1	50,0	147,9	135,3	154,0	172,0	180,3	190,7	147,6	24,3	102,4	107,9	204,6	188,7
Сазан (каarp)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	1,3	0,5	3,4	4,4	18,8	33,2	20,7
Карась	-	0,06	0,4	-	-	-	1,0	0,1	0,1	3,0	6,6	0,4	1,1	3,9	10,3	26,4	30,5
Елец	1,0	4,0	9,5	10,4	10,5	3,2	1,2	1,7	1,6	2,1	-	-	-	-	-	0,2	0,5
Налим	0,6	-	1,3	0,8	-	-	0,6	1,1	0,2	0,4	1,6	0,4	0,2	0,2	0,7	4,6	3,7
Окунь	0,2	2,8	15,7	17,5	12,5	8,3	1,4	2,3	18,0	71,6	146,9	169,7	54,7	249,5	357,3	633,8	712,8
Ерш	0,1	0,4	0,2	-	-	1,3	-	1,8	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Мелочь III гр.	0,1	0,2	0,3	-	3,1	5,8	0,9	0,9	5,9	78,5	72,8	-	16,8	71,3	-	-	-
Всего, т	3,3	14,4	70,0	88,9	110,5	176,0	141,4	162,6	201,0	341,2	492,8	410,3	141,1	601,5	651,3	1135,7	1184,5

Общий вылов рыбы неуклонно растет с момента образования водохранилищ (табл. 3.4). Имевшее место снижение уловов в начале 1990–2000-х гг. обусловлено прежде всего реформированием рыбной отрасли, прекращением функционирования «Красноярскрыбпрома» и некоторыми организационными причинами. В целом, за 40-летний период существования водохранилища (1970–2010 гг.) вылов рыбы увеличился более чем 12 раз. Особенно значимы были уловы в период 2006–2010 гг.; среднегодовой вылов составил 843 т. В 2011 г. уловы достигли 1185 т.

Таким образом, зарегулирование Енисея привело к исчезновению и сокращению численности ценных видов осетровых, лососевых и сиговых рыб, которые являлись одними из основных промысловых объектов промышленного лова в 30–50-х гг. прошлого столетия. Однако промысловых потерь не отмечается. Более того, численность аборигенных промысловых популяций (окуня, плотвы, карася) и акклиматизантов леща, сазана возрастает многократно и сохраняется на достаточно высоком уровне, обеспечивая рентабельность промысла.

### **Хантайское водохранилище**

Искусственный водоем образован перекрытием реки Хантайки (заполярный правый приток Енисея первого порядка) плотиной Усть-Хантайской ГЭС в 1970 г. Этот холодноводный олиготрофный водоем, расположенный за полярным кругом, – самое северное из крупных водохранилищ Российской Федерации.

Заполнение осуществлялось с 1970 по 1978 гг. Работы по лесосводке и очистке ложа водоема не проводились, поэтому до сих пор водохранилище захламлено плавающим и затонувшим лесом. Площадь водосбора в створе гидроузла составила 293 тыс. км<sup>2</sup>.

После заполнения длина водохранилища около 160 км, ширина до 60 км, общая площадь – 2120 км<sup>2</sup>, полная вместимость – 23 500 млн м<sup>3</sup>.

При расчетном НПУ высота водохранилища над уровнем моря составляет 60 м, при сезонном регулировании опускается до 52 м, при этом площадь уменьшается до 1130 км<sup>2</sup> (Исаева, Карпов, 1989).

В зону затопления попали лесные угодья, торфяники, а также большая площадь тундры, многочисленные озера и речки (Романов, 1988). Оттаивание грунта вечной мерзлоты привело к всплыванию торфяников и появлению на водохранилище многочисленных плавающих островов с древесной и кустарниковой растительностью. Мор-

фометрия берегов водоема сложная, береговая линия изрезана многочисленными бухтами и заливами.

Период открытой воды составляет около 100 дней. Уровненный режим меняется в течение года. Во время зимнего сброса (октябрь – май) он постепенно понижается и повышается в июне – июле и сентября до октября за счет паводковых и дождевых вод.

Гидрохимический режим водохранилища формируется под влиянием притоков (основных поставщиков воды), климата, рельефа, состава пород, а также замедленного водообмена самого водоема (Куликова, Малолетко, 1980). Поскольку водохранилище накапливает в основном талую воду, то и минерализация в течение всего года невысокая. Вода в водохранилище по гидрохимическому составу гидрокарбонатно-кальциевая, мягкая.

Основным фактором, определяющим развитие и распространение фауны и флоры водохранилища, является низкая температура воды в течение вегетационного периода, что не способствует развитию высшей водной растительности (Малолетко, 1988).

Высшая водная растительность в водоеме очень бедна и занимает не более 1 % площади, её роль в образовании органического вещества невелика. Основная причина – уровненный режим водохранилища, который препятствует развитию этой группы растений, и отчасти волновые процессы, характерные для этого водоема. Отсутствие развитой водной растительности определяет слабое развитие рыб-фитофилов.

Высшая водная растительность сохранила свое присутствие в мелководных, хорошо прогреваемых, глубоко вдающихся в сушу заливах. Так, в заливе Гуткон на глубинах до 0,5 м, обычны рдест злаковидный (*Potamogeton gramineus* L.), уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.), рдест сквознолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), единично встречается шилолистница водяная (*Subularia aquatica* L.), лютик растопыренный (*Ranunculus divaricatus* Schrank). На отмелях произрастает вейник (*Calamagrostis* sp.), за отмелью до глубин 1,6 м – сплошные заросли рдеста с более редкими экземплярами урути. Здесь же единично встречаются отдельные представители рода *Chara*.

В мелководном заливе Арбакли, на расстоянии до 35 м от берега обычны рдест злаковидный, рдест маленький (*Potamogeton pussilus* L.), в 20 м от берега появляется уруть колосистая (Малолетко, 1988).

Разнообразие низшей растительности в водохранилище зависит от географического расположения заливов. Так, северо-восточная

часть по составу и обилию водорослей резко отличается от юго-западной и в меньшей мере – от центральной. Большая концентрация золотистых (*Dinobryon cylindricum*), слабое развитие хлорококковых (доминируют *pp. Oocystis, Crucigenia, Tetraodron*) могут характеризовать северо-восточную часть как типичный олиготрофный водоем (Гидрохимические и гидробиол. ..., 1986).

В центральной части водоема происходят увеличение численности и биомассы водорослей, усиление роли диатомовых водорослей рода *Melosira*, видов *Asterionella formosa, Rhizosolenia longiseta*, хлорококковых, появляются синезеленые. В юго-западной части водохранилища, мелководной, малопроточной и хорошо прогреваемой в период открытой воды доминантами становятся диатомовые водоросли рода *Melosira*, виды *Asterionella formosa, Oscillatoria tenuis*, которые позволяют характеризовать этот участок как мезотрофный.

В целом все водохранилище по показателям фитопланктона рассматривается как олиготрофное. Низкая минерализация, дефицит азота и фосфора обеспечили доминирующее положение золотистым водорослям рода *Dinobryon* (Гидрохимические и гидробиол. ..., 1986).

Зоопланктон водохранилища по всей акватории формируется неоднородно и значительно дольше по сравнению с водохранилищами Ангарского каскада и Енисея (Башарова, Шевелева, 1993).

Фауна планктона представлена 85 видами: коловратки (41), ветвистоусые (27), веслоногие (17). Наиболее массовыми являются виды, имеющие широкое распространение: *Eudiaptomus gracilis, Eudiaptomus graciloides, Cyclopsscutifer, Hetercope appendiculata, Mesocyclops leuckarti, Holopedium gibberum, Bosminalongispina, Kellicottia longispina, Conochilus unicornis, Asplanchna priodonta, Keratellacochlearis*. Наряду с последними в доминирующий комплекс входят виды-эдификаторы олиготрофных водоемов или водоемов высоких широт: *Daphnia middendorffiana, Daphnia longiremis, Limnocalanus macrurus, Hetercope borealis, Synchaeta grandis, Synchaeta lakowitsiana*. Зоопланктон водохранилища сформировался из пойменной системы зоны затопления и аборигенов глубоководного Хантайского озера: *Mysida oculata, L. macrurus, H. borealis, D. longiremis, Daphnia cristata*.

По мнению Н. Г. Шевелевой (2005), зоопланктонный комплекс на 30-м году существования водохранилища не сформировался, что выражается в качественных (перестройка и замена массовых видов в доминирующем комплексе) и количественных изменениях как открытой части, так и заливов искусственного водоема. Так, доминирующее

ядро 80-х гг. прошлого столетия составляли ракообразные при относительно большей численности в открытой части *C. scutifer*, а в заливах – ветвистоусые *D. longiremis*, *B. longispina*, *H. gibberum*.

Судя по качественным и количественным изменениям, процесс формирования зоопланктоценозов в Хантайском водохранилище все еще продолжается. В 1982 г. численность зоопланктона составляла 19,2 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомасса 340 мг/м<sup>3</sup>, в 2000 г. – 21,9 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 239 мг/м<sup>3</sup> (Шевелева, 2005). К окончанию первой декады XXI столетия средняя биомасса зоопланктона по заливам Горбиачин, Тройка, Пардус увеличилась до 2,8 г/м<sup>3</sup>, варьируя в пределах 1,5–3,4 г/м<sup>3</sup>. По численности доминировали циклопы, высокая встречаемость отмечалась у представителей р. *Daphnia* и холодолюбивого рачка *Holopedium gibberum*.

Кроме того, лес затопленных территорий, а вместе с ним мощный слой торфяников создали хорошие условия для питания (детрит) всей биоты водохранилища. Процессы разложения древесных и растительных остатков в Хантайском водохранилище, находящемся в условиях Крайнего Севера, растянуты на более длительный период, по сравнению с искусственными водоемами Сибири и средней полосы России.

Донная фауна водохранилища довольно бедна и представлена относительно небольшим числом видов. Так, в конце прошлого века их насчитывали 28. Численность и биомасса бентоса слагались главным образом хирономидами, моллюсками и олигохетами. В среднем по водохранилищу биомасса составляла 0,6–0,9 г/м<sup>2</sup>, в литоральной зоне с глубинами до 5 м она увеличивалась до 1,8 г/м<sup>2</sup> при численности 148 экз./м<sup>2</sup> (Тюльпанов, 1977).

Характерной чертой водохранилища является неравномерное распределение бентических организмов на отдельных его участках. Биомасса зообентоса в мелководных заливах возрастает в среднем до 6,64 г/м<sup>2</sup>, в то время как средняя биомасса по водохранилищу составляет всего 0,89 г/м<sup>2</sup> (Карманова, 2004). Численность бентических организмов в заливах в 18 раз выше, чем в открытой части водоема.

Источником формирования ихтиофауны водохранилища послужили затопленные водоемы (более 100 озер и малых рек) и фауна рыб Хантайских озер, расположенных выше по течению.

В водохранилище обитает 17 видов и подвидов рыб (Романов, 1988). Основу доминирующего комплекса промысловых видов рыб в водоеме составляют представители двух семейств – карповых и сиговых (табл. 3.4). В распределении рыб по отдельным участкам водохранилища наблюдается довольно чётко выраженная зависимость. Таймень, валёк, хариус, елец встречаются в зонах подпора. В литора-

ли обитают щука, окунь, открытые участки осваивают сиг, пелядь, ряпушка (Карманова, 2007).

Промысловое освоение Хантайского водохранилища началось в 1973 г. В настоящее время к промысловым видам относятся хариус, сиг, пелядь, ряпушка, налим, щука, плотва и окунь. К систематическому лову рыбы приступили с 1976 г. В указанном году было добыто 107 т. В течение последующих 16 лет вылов рыбы в водохранилище колебался от 290 до 480 т (максимум в 1982 г. – 522 т). В эти годы промысловая рыбопродуктивность по уловам составляла более 1,5 кг/га, в отдельные годы до 2,5 кг/га, что является абсолютным максимумом для заполярной зоны Красноярского края.

В 1975–1985 гг. основу уловов составляла щука, её наибольший вылов (353 т) отмечен в 1981 г. Торфяно-моховые сплавины служили для щуки идеальным нерестовым субстратом. После 1987 г. её численность в водоеме падает в связи с разрушением торфяных сплавин, т. е. с потерей нерестилищ. Для водохранилищ со значительной зимней сработкой уровня (точнее, с быстрым и значительным подъёмом уровня воды весной, который, как правило, совпадает по времени со сроками инкубации икры щуки) период вспышки численности щуки не превышает 3–5 лет.

В конце 1980-х гг., когда численность щуки снизилась, промысел начал осваивать ранее не используемые (и частично подавляемые прессом щуки) запасы окуня и плотвы. Уловы окуня в 1991 г. составили 70 т и достигли уровня добычи щуки в том же году. Начиная с 1988 г. на первое место в уловах выходит налим, но в более скромных объёмах: его максимальный годовой улов – 150 т (1992 г.). С 1996 по 2006 гг. уловы не превышали 22 т.

Необходимо отметить, что Хантайская ГЭС – единственная в бассейне Енисея, со спецификой работы которой (подача воды на турбины через подводный канал длиной 200 м) связано постоянное прямое негативное воздействие на рыбные запасы. По данным ихтиологической службы бассейнового управления «Енисейрыбвод», с 1973 г. в подводный канал (рыбозащитные устройства отсутствуют) наблюдаются активные подходы рыбы из водохранилища. Падая с почти 50-метровой высоты по сбросному каналу и проходя через турбины, рыба попадает в нижний бьеф. Около 30 % её гибнет сразу, часть травмируется и погибает впоследствии. Оставшаяся в живых, большей частью оглушенная рыба скапливается у плотины, погибшая прибывает к берегу ветром и разносится течением на расстояние 8 км ниже плотины или оседает на дно у плотины.

Детальные исследования по скату рыбы из Хантайского водохранилища через турбины ГЭС были проведены в 1991–1993 гг. Институтом проблем экологии и эволюции РАН. В результате исследований выявлено, что годовой объём скатившейся в нижний бьеф и погибшей рыбы составлял 10–15 млн экз., из них свыше 90 % представлено сеголетками (Павлов и др., 1999). Величина потерь от ската была сопоставима с фактическим выловом рыбы на Хантайском водохранилище, составлявшим в период развитого промысла на этом водоеме 400–450 т в год.

За 1983–1986 гг. в нижнем бьефе ГЭС вылов покатной рыбы (в основном пеляди, ряпушки, сига) составил от 47,8 т (1986) до 71,1 т (1985), в среднем 62 т. В 1987–1993 гг. при относительной стабильности промысла вылов покатников в нижнем бьефе снизился до 29 т в год. А в последующие годы по организационным причинам промысел был практически свернут.

По данным ФГБНУ «НИИЭРВ» снижение интенсивности промысла с 1990-х гг. негативно отразилось на биологических показателях рыб. По сравнению с 1980-ми гг. средние размеры рыб по возрастным группам значительно снизились. Отмечается уменьшение индивидуальной плодовитости, более позднее наступление половой зрелости сиговых, увеличение доли старшевозрастных рыб, что также свидетельствует о недостаточном использовании их промыслом (Фауна позвоночных..., 2004).

Продолжительность жизни рыб увеличилась к настоящему времени в 1,5–2 раза. В одновозрастных группах у ряпушки и сига относительно первых лет существования водохранилища произошло снижение по массе более чем в 2,8 раза, пеляди – в 1,2 раза. Линейные и весовые характеристики плотвы, налима и окуня относительно 1970-х гг. в сравниваемых одновозрастных группах уменьшились в 2 раза.

Некоторое оживление промысла произошло в конце первого десятилетия XXI века. К 2011 г. добыча рыбы составила свыше 200 т за счет преимущественного вылова окуня (около 41 %), щуки (21 %), сиговых видов (сиг, пелядь, ряпушка – в сумме около 20 %) и налима (12 %).

Снижение интенсивности промысла и длительный период запуска водоема привели к неблагоприятной эпизоотической обстановке. Наибольший всплеск поражения сиговых рыб (пеляди, ряпушки, сига), а также налима и щуки грибковыми заболеваниями, ленточными червями и паразитическими ракообразными произошел в последние годы.

## Курейское водохранилище

Создано на р. Курейке, плотина Курейской ГЭС находится в 101 км от устья реки (в районе второго порога). Заполнение водохранилища происходило в 1987–1989 гг. Его протяженность составляет около 170 км, площадь водного зеркала – 558 км<sup>2</sup> при НПУ 95 и 211 км<sup>2</sup> при УМО 75 м. Водоем каньонного типа. При зимней сработке объём водных масс уменьшается более чем втрое. Водоохранилище характеризуется высокой проточностью: водообмен происходит за 16 месяцев. При заполнении были затоплены около 305 км<sup>2</sup> земель, покрытых лесом и кустарником, и около 17 км<sup>2</sup> торфяников.

Незначительная площадь мелководной зоны и высокая проточность водоёма обеспечивают благоприятный кислородный режим летом. Зимой наблюдаются снижение кислорода и значительное увеличение содержания сероводорода в результате разложения затопленной органики.

В составе зоопланктона Курейского водохранилища в 1989 г. обнаружено 38 видов: коловратки (10), ветвистоусые (16) и веслоногие (12). В 1991 г. обнаружено 50 видов: коловратки (20), ветвистоусые (17) и веслоногие (13) ракообразные. Доминировали следующие виды зоопланктонного комплекса: коловратки – *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *p. Conochilus*; ветвистоусые – *Bosmina obtusirostris*, *Holopedium gibberum*, *p. Daphnia*; веслоногие – *p. Cyclops*, *Eudiaptomus graciloides*, *Heteroscope appendiculata*. В среднем по всей толще воды биомасса составила в 1991 г. 127 мг/м<sup>3</sup>, а численность – 9,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, тогда как в 1989 г. биомасса была выше (157 мг/м<sup>3</sup>) за счет крупных форм, а численность меньше (4,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>). От подпора к плотине прослеживается следующая закономерность: возрастание количественных показателей зоопланктона, увеличение роли ракообразных и снижение коловраток.

Среди видов, обнаруженных в Курейском водохранилище в 2008 г., общими для р. Курейки и ее притоков являются *Asplanchna herricki* Guerne, *Kellicottia longispina* (Kellicott), *Mesocyclop sleuckarti* (Claus), *Eudiaptomus graciloides* (Lilljeborg), *Daphnia longiremis* Sars, *Bosmina obtusirostris* Sars, *B. c. Kessleri* Uljanin, *Holopedium gibberum*.

В 2008 г. в центральной части водохранилища и крупнейшем заливе Деген, образованном на месте устьевой части одноименного притока Курейки, максимальная численность зоопланктона (6,76 тыс. экз./м<sup>3</sup>) отмечена для всей акватории залива, в то время как в цен-

тральной части наибольшая биомасса не превышала 600 мг/м<sup>3</sup>. На всех станциях доминировал комплекс *Eudiaptomusgracilis* – *Daphnia-longiremis* – *Bosminakessleri*. Очевидно, преобладание крупных форм, являющихся излюбленным кормом для рыб-планктофагов, связано с отсутствием последних в составе ихтиоценоза. В среднем по водохранилищу общая численность зоопланктона в верхнем, наиболее продуктивном, 8–метровом слое составила 5,44 тыс. экз./ м<sup>3</sup>, а общая биомасса – 500 мг/м<sup>3</sup>.

Зообентос водохранилища развит слабо. В верховье водохранилища зообентос представлен личинками веснянок, поденок, ручейников, характерных для реофильного бентического комплекса, свойственного реке до зарегулирования. На центральном и нижнем участках водохранилища реофильный комплекс был разрушен, а становление лимнофильного протекает крайне медленно, что обусловлено отсутствием подходящего субстрата, промерзанием и обсыханием наиболее продуктивных мелководных участков в результате зимней сработки уровня.

В составе ихтиофауны Курейского водохранилища отмечаются 22 вида рыб и бесчелюстных (см. табл. 3.4). Процесс формирования ихтиоценоза водоема проходил аналогично таковому в Хантайском. Реофильные формы – хариус, сиг, валец, таймень, ленок, тугун и др. вытеснены в верховье водохранилища, где сохранились близкие к речному гидрологический и гидрохимический режимы. В средней и нижней части водохранилища значительно увеличивается доля лимнофильных форм. Уловы в этой части водоема состоят из плотвы, щуки, окуня, налима, редко отмечаются хариус западносибирский и сиг.

Промышленный лов рыбы не ведётся из-за низкой продуктивности (ихтиофауна – в стадии формирования) и сильной захлащённости водоема, дороговизны перевозок и отсутствия спроса на рыбу на месте.

В начале 1990-х гг. ФГБНУ «НИИЭРВ» проводил экспериментальные обловы рыбы в Курейском водохранилище. В уловах доминировали сиг и хариус (верхняя часть водохранилища), субдоминантный вид – налим. С 2008 г. доминирующими видами являются окунь, плотва и сиг; в уловах они присутствуют примерно в равных долях и составляют около 20 % как по массе, так и по численности.

### **Саяно-Шушенское водохранилище**

Находится в пределах административных границ Ермаковского и Шушенского районов Красноярского края и республик Хакасия и Ты-

ва. Географически расположено в пределах Восточного и Западного Саяна.

Климат территории резко континентальный и определяется воздействием азиатского антициклона и влажных западных воздушных масс. Резкая континентальность обусловлена положением в центре Евразийского материка и большой удаленностью его от морей и океанов.

Водохранилище образовано перекрытием русла р. Енисея плотной Саяно-Шушенской ГЭС выше г. Абакана. Уровненный режим обусловлен режимом работы ГЭС и зависит от величины притока. Основная доля притока формируется за счет рек Верхний Енисей, Хемчик и Кантегир.

Заполнение водохранилища началось в 1978 г., НПУ был достигнут к 1990 г. и составил 540 м. В связи с разрушением водобойного колодца в 1997 г. НПУ был снижен до 539 м. Длина водохранилища (при НПУ) – 312 км, в том числе на территории республики Тыва – 77 км. Длина озеровидной части – 52 км, ширина – 7–12 км, длина каньонообразной – 260 км, ширина – 1,0–1,8 км. Средняя ширина водохранилища – 1,98 км. Водоем глубоководный: его максимальная глубина достигает 220 м, средняя на разных участках – от 20 до 40 м. Площадь водного зеркала – 621 км<sup>2</sup>, полная ёмкость водохранилища – 31,3 км<sup>3</sup>, в том числе полезная – 15,3 км<sup>3</sup> (Космаков, 2001). Сработка уровня (40 м) происходит в осенне-зимний период. Скорость течения воды в водохранилище не превышает 1,0 см/с. В результате формирования водохранилища площадь затопления суши составила 546,1 км<sup>2</sup>, в том числе в Республике Тыва – 231,4 км<sup>2</sup>.

По конфигурации берегов и распределению глубин выделяются три участка.

Первый участок протяженностью 54 км располагается выше устья р. Беделиги до выклинивания подпора в 7 км выше г. Шагонар (Республика Тыва). Участок образуется при наполнении водохранилища до НПУ, имеет озеровидный характер. Длина его – 54 км, ширина достигает 6–8 км; глубина – от 8 до 30 м. При сработке воды до отметки УМО этот участок полностью обсыхает и промерзает.

Второй участок, от устья р. Тепсель до устья р. Беделиги, протяженностью 112 км расположен в пределах Саянского коридора – узкого каньона, прорезанного Енисеем в Саянах. Ширина водохранилища здесь варьирует от 1,2 до 3,0 км, глубина – от 30 до 100 м, берега крутые, обрывистые, сложены скальными породами. Крутизна склонов достигает 40–60°, во многих местах они отвесны.

Третий участок, от плотины ГЭС до устья р. Тепсель, длиной 147 км характеризуется большой извилистостью, многочисленными заливами по долинам притоков и значительными глубинами (до 220 м у плотины). Ширина водохранилища на этом участке составляет 0,8–1,5 км, в отдельных местах – до 5 км (Водоохранилища Сибири, 1987).

Проектная годовая амплитуда уровней воды у плотины составляет 40 м. Наивысший уровень достигается в августе–сентябре, низший – перед началом наполнения – в апреле–мае (Космаков, 2001). При сработке уровня до УМО водохранилище на всём протяжении располагается в каньоне, а южный озеровидный участок обсыхает и промерзает. Таяние льда происходит в конце апреля, полное очищение ото льда – в первой декаде мая. При этом устанавливается гомотермия при температуре придонного слоя 3,5 °С.

Период летнего нагревания начинается с переходом температуры воды через 4 °С со второй декады июня. Поверхностные слои воды прогреваются до 20–22 °С, на глубине 2–9 м – до 19–21 °С, на глубине 30 м – до 14–16 °С. Охлаждение водных масс начинается в сентябре. Период открытой воды на плесовых участках водохранилища продолжается около 9,0–9,5 месяцев: с конца апреля до февраля (Государственный водный кадастр, 1962–1990). Осенняя гомотермия устанавливается в январе при температуре 3,5 °С, ледяной покров – в 1–2 декадах февраля.

Вода Саяно-Шушенского водохранилища слабоминерализованная, мягкая, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы. Величина минерализации воды составляет 75,4–118 мг/л. Активная реакция воды слабощелочная и по соотношению главных ионов относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция, первому типу (Государственный водный кадастр, 1962–1990).

Качество воды тесно связано с содержанием в ней органического вещества и минерального азота. В соответствии с принятыми для рыбохозяйственных водоемов нормами воды Саяно-Шушенского водохранилища составляют 1,03–1,09 ПДК и мало изменяются как в межгодовом, так и межсезонном аспектах. Содержание органических веществ азотной группы находится в норме и составляет 0,0–0,4 ПДК.

Кислородный режим водохранилища благоприятен для обитания самых разнообразных по требовательности к кислороду рыб. Дефицита растворенного кислорода по сезонам и различным глубинам не наблюдается, его содержание достаточно высокое – 7,2–10,3 мг/л.

Водоохранилище является олиготрофным водоемом горного типа. Водная растительность развита слабо. В составе фитопланктона заре-

гистрировано 271 вид и форма. По численности преобладают диатомовые (40 %) и синезеленые водоросли (42 %). Наибольшее видовое разнообразие характерно для верхнего участка, где развиты реофильные и лимнофильные фитопланктонные комплексы, ближе к плотине количество видов снижается. В августе плотность фитоценозов достигает максимальных значений за счет массовой вегетации синезеленых и диатомовых водорослей. «Цветение» воды проявляется эпизодически в заливах, где скапливается затопленная древесина. Средняя численность фитопланктона составляет 1,3 млрд кл./м<sup>3</sup>.

Трофический статус Саяно-Шушенского водохранилища, установленный по величине биомассы фитопланктона, существенно различается по районам и изменяется от β-олиготрофного уровня (кормность низкая) в среднем и нижнем участке водохранилища до α-мезотрофного (кормность умеренная) в верхнем (Иванова, Решеткина, 1994).

Качество воды, оцененное через индекс сапробности по фитопланктону, соответствует III классу, вода умеренно загрязненная.

По уровню развития бактериопланктона при среднем для водоема за год значении общей численности 3,5–9 млн кл./мл Саяно-Шушенское водохранилище характеризуется как евтрофное. Наиболее высокое содержание бактериопланктона отмечается в верховье и приплотинной части, отличающейся значительным количеством затопленной и плавающей древесной массы. Продуцирование бактериальной биомассы по средним многолетним показателям составляет 2 ккал/м<sup>3</sup> в сутки. Деструкция органического вещества бактериопланктоном достигает 3–4 ккал/м<sup>3</sup> в сутки. В соответствии с экологической классификацией при оценке качества вод по микробиологическим показателям районы водохранилища дифференцируются от вод удовлетворительной чистоты до грязных (Мучкина, Олада, 1994).

Видовой состав зоопланктона нижнего участка Саяно-Шушенского водохранилища очень ограничен. В мае–августе 2004 г. обнаружено 18 видов, в том числе 5 видов кладоцер и 9 видов копепод. Обращает на себя внимание почти полное отсутствие коловраток.

Среднемесячная численность зоопланктона за период с мая по сентябрь в 5–метровом поверхностном горизонте составляет 83,5 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 2,1 г/м<sup>3</sup>, в 20–метровом горизонте – 24,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,68 г/м<sup>3</sup>. В среднем по всему столбу воды биомасса зоопланктона составляет 68,3 мг/м<sup>3</sup>. Пик развития зоопланктона приходится на третью декаду июля. Таким образом, наиболее высокие по-

казатели численности и биомассы отмечены в поверхностном 5-метровом слое воды.

Высокие показатели биомассы зоопланктона слагаются в основном из ветвистоусых рачков рода *Bosmina*. Максимум его развития наблюдается в летние месяцы – июле–августе. На втором месте – *Daphnia longispina*. Среди копепод преобладают *Eudiaptomus graciloides*. В 20-метровом слое воды в планктонном комплексе по численности господствуют копеподы, составляя 56,4 % от общей численности, по биомассе – кладоцеры, за счет крупных босмин и дафний.

Зоопланктон верхнего участка водохранилища в зоне подпора (г. Шагонар), по результатам экспедиционных исследований в 2007 г., крайне беден. Средняя численность его в июле составляла 293 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 0,004 г/м<sup>3</sup>. Связано это, по-видимому, с быстрым наполнением водохранилища, когда зоопланктонный комплекс не успевает еще развиться на затапливаемой территории. По численности и биомассе в верхней части водохранилища преобладают ветвистоусые рачки (43 и 86 %) и коловратки (42 и 10 %). Численность и биомасса веслоногих рачков составляет 15 и 4 % соответственно.

В донном биоценозе водохранилища зарегистрировано 86 видов и форм организмов. По всем показателям доминируют хирономиды и олигохеты. Последние преобладают на глубинах более 30 м.

Численность и биомасса зообентоса колебались в пределах 1–17 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 1–11 г/м<sup>2</sup> соответственно. Нарастание плотности донных сообществ происходит от плотины к верховьям. В низовье водохранилища кормность по бентосу определяется как низкая, в средней части – как средняя, в верхней – как достаточно высокая. Трофность водоема по уровню развития донных организмов изменяется от олиготрофного в низовье до эвтрофного в верховье (Гольд и др., 1994).

Зообентос Саяно-Шушенского водохранилища «мягкий» (нет моллюсков), что создает напряженную ситуацию с питанием рыб. Вторичноводные насекомые (хирономиды), доминирующие до глубин 20–30 м, в июле–августе вылетают, олигохеты значительных величин плотности достигают на больших глубинах, где они малодоступны почти для всех рыб-бентофагов.

Средневегетационная численность и биомасса зообентоса варьируют в широких пределах, но средний многолетний уровень развития бентоса остается на одном уровне. Биомасса зообентоса в Саяно-Шушенском водохранилище очень низка, особенно в нижней его части: до 1 г/м<sup>2</sup>. Наибольшая биомасса наблюдается в верхней части водохранилища, не подверженной осушению и промерзанию ложа (при

ежегодной сработке уровня), и составляет в среднем  $3,3 \text{ г/м}^2$ . По биомассе доминируют хирономиды и в меньшей степени олигохеты. В районе г. Шагонара в связи с ежегодным осушением и промерзанием численность зообентоса низкая:  $120\text{--}840 \text{ экз./м}^2$  (средняя –  $520 \text{ экз./м}^2$ ). Биомасса изменялась от  $0,2$  до  $2,5 \text{ г/м}^2$  (средняя –  $1,3$ ). По биомассе доминируют хирономиды: более 90 %.

В целом для водоема основным фактором доступности бентоса для бентофагов является не плотность донного сообщества, а малая его доступность. Наибольшую проблему для развития зообентоса особенно на всем протяжении водохранилища создает значительный перепад уровня воды, в результате чего происходят осушение и промерзание грунтов в зимний период, а зообентос не успевает восстановиться за вегетационный сезон.

Ихтиофауна Енисея в месте заполнения водохранилища была представлена 17 видами рыб. После зарегулирования реки из ихтиофауны водохранилища выпали стерлядь, валёк, сиг речной, появились лещ и карп.

Ихтиофауна Верхнего Енисея (к началу заполнения Саяно-Шушенского водохранилища) была представлена 23 видами рыб, относящихся к 10 семействам (Исаев, Карпова, 1989): осетровые – стерлядь; лососевые – таймень, ленок; сиговые – тугун, сиг речной, валец; хариусовые – хариус; щуковые – щука; карповые – сибирская плотва, сибирский елец, язь, карась, пескарь, голян (речной, алтайский, Чекановского); балиоторовые – сибирский голец, сибирская щиповка; тресковые – налим; окуневые – окунь, ерш; подкаменщиковые – песстроногий подкаменщик, сибирский подкаменщик. К промысловым рыбам относились: стерлядь, таймень, ленок, речной сиг, валец, хариус сибирский, щука, плотва сибирская, елец, язь, окунь, ерш и налим.

В настоящее время ихтиофауна водохранилища насчитывает 25 видов рыб (см. табл. 3.4.). Виды-реофилы (стерлядь, таймень, ленок, хариус) переместились в притоки и в водохранилище практически не встречаются. Промысловые уловы Саяно-Шушенского водохранилища состоят только из 8–9 видов рыб – налима, щуки, плотвы, язя, окуня, ерша, леща, карася и хариуса.

В ихтиоценозе водохранилищ (по принципу принадлежности к различным по типу биотопам) условно выделяются сообщества рыб литорали, батиаля, устьевых зон притоков. Наибольшим видовым разнообразием отличаются сообщества приустьевых зон притоков, где смешиваются реофильный и лимнофильный комплексы видов. Помимо доминирующих по численности плотвы, окуня и леща сюда

включаются елец, щука, ерш, карась, налим. Однако доля таких участков по общей площади очень незначительна, и, как следствие, невелика их роль в рыбопродуктивности водоема. Трофическая пирамида этого биоценоза имеет наиболее полную и сбалансированную форму, поскольку кроме звена рыб планктофагов и бентофагов включает звено хищников, представленное щукой и налимом.

Донное сообщество рыб водохранилища выражено крайне слабо. Запасы их не имеют промыслового значения.

Сообщество рыб литорали (занимающей прибрежную зону) представлено в основном тремя видами – плотвой, окунем и лещом. По спектру питания эти виды относятся к планкто- и бентофагам. Занимая только около 11 % от общей площади водоема (Водохранилища Сибири, 1987), биоценоз литорали фактически полностью определяет его рыбопродуктивность. Этот биоценоз характеризуется практически полным отсутствием хищных видов рыб, поэтому рыбная продукция накапливается преимущественно в форме мелкоразмерных частичковых видов, имеющих низкую потребительскую ценность.

В настоящее время по численности видов доминируют лимнофилы, откладывающие икру в основном на растительный субстрат. К ним относятся щука, язь, плотва, окунь, карась, лещ.

По характеру питания рыбы Саяно-Шушенского водохранилища подразделяются на бентофагов, эврифагов и хищников. Массовые виды рыб являются преимущественно эврифагами, к ним относятся мелкоразмерный окунь, лещ, плотва, карась. Основу их питания в нижнем участке Саяно-Шушенского водохранилища составляют зоопланктонные организмы в связи с малой доступностью других кормовых объектов. В верхнем участке водохранилища основными объектами питания являются уже организмы зообентоса в связи с низким развитием зоопланктона. Преимущественно планктонный тип питания имеет молодь рыб. К бентофагам относятся стерлядь, ленок, сиг, хариус, тугун, к типично хищным видам – таймень, щука, налим, крупноразмерный окунь, частично ленок.

Неблагоприятно складывается паразитологическая обстановка. Наблюдения показывают, что у большей части промысловых видов рыб есть инвазионные заболевания, вызываемые ленточными гельминтами, относящимися к *Ligula intestinalis* и *Digramma interrupta*. Кроме того, отмечается зараженность щуки и хариуса нематодами. Высока интенсивность заражения и опасными для человека паразитами, плероцеркоидами широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*).

За десятилетний период с 1986 (начало промыслового использования водоема) по 1995 гг. в среднем в год вылавливалось около 6,5 т рыбы. Основу уловов составляли в то время 3 вида: плотва, окунь и щука. В период с 2006 по 2010 гг. в среднем за год вылавливалось уже около 183 т рыбы, в том числе: лещ – около 57,8 т, плотвы – 49,2 т; окуня – 65,8 т. Остальной вылов приходится на налима, щуку, язя и карася. Таким образом, основу промысловых уловов рыбы в Саяно-Шушенском водохранилище составляют три вида: лещ, плотва и окунь. Их совокупная доля в последние годы, так же как и на Красноярском водохранилище, достигает 94–96 %. За 20 лет с момента первой регистрации леща в промысловых уловах (1992 г., 0,7 т) он становится доминирующим видом, занимая второе место в общем вылове после окуня. Основной вылов леща – более 77 % – приходится на верхний участок водохранилища (Республика Тыва). Состояние запасов характеризуется как хорошее.

Низкий вылов связан как с организационными вопросами промысла, так и морфологическими особенностями водохранилища. Перспективы увеличения промысла в дальнейшем на акватории, принадлежащей Красноярскому краю, невелики из-за малого количества мелководных мест, пригодных для проведения лова, и отсутствия автомобильных дорог для вывоза рыбной продукции.

### **Богучанское водохранилище**

В 2012 г. началось заполнение Богучанского водохранилища, которое стало четвертым в каскаде ангарских. Водохранилище расположено в нижнем течении р. Ангары в пределах Усть-Илимского района Иркутской области и Кежемского района Красноярского края между 58–59° с. ш. и 98–103° в. д.

По размерам относится к крупным водоемам, площадь водного зеркала при НПУ 208,0 м составляет 2326 км<sup>2</sup>, полный объем – 58,2 км<sup>3</sup>. Общая протяженность по основному руслу – 373 км; максимальная ширина – 13 км, средняя – 6,5 км, в сужениях – 1,2 км. Максимальная глубина водохранилища достигнет 75 м, средняя – 25 м, что позволит относить его к классу глубоких.

Нормальный подпорный уровень окончательного утвержденного проекта строительства Богучанской ГЭС – 208,0 м (БС). Проектом предусматриваются зимняя сработка изменения уровня с февраля по апрель на 1 м, наполнение – с мая по июль. Уровень НПУ 208 м предполагается поддерживать с августа по январь. В водохранилище скорости течения снизятся до 0,02 м/с, в некоторых случаях – до 0 м/с.

Богучанское водохранилище относится к водохранилищам долинного типа равнинных и предгорных областей. По конфигурации этот водоем, как и другие водохранилища ангарского каскада, является линейно вытянутым, сложным, с чередованием сужений и озеровидных расширений. Основные заливы водохранилища будут образованы притоками рек Ката, Едарма, Теря, Верхняя и Нижняя Кежма, Парта, Курейская, Кова, Малая Пеленда, Нижняя речка, Проспихина, Пашенная, Кода. Протяженность заливов – от 9 до 75 км.

Площадь мелководий (до 2 м), наиболее благоприятных для нереста рыб и нагула молоди, составляет 4,2 %, относительно невелика общая площадь литоральной зоны (0–10 м), подходящей для нагула рыб-бентофагов (39,2 %). Около половины от общей площади акватории водохранилища (50,5 %) будет находиться на труднодоступных для рыб глубинах (свыше 20 м).

Формирование газового режима отличается от речного и происходит под влиянием ряда факторов: замедленного течения водных масс, ветрового перемешивания, изменения термического режима, взаимодействия ложа с природной водой. Развитие высшей водной растительности на мелководных участках уменьшает водообмен между ними и акваторией, что способствует накоплению в донных отложениях органического вещества. Сочетание этих факторов приведет к ухудшению газового режима, особенно в районах, куда поступают загрязненные воды, а также в зонах затопленной луговой и древесной растительности, замедленного водообмена, мелководья и высокого прогрева воды. На таких участках возможны локальные заморы, выделение углекислоты и сероводорода (Серышев, 1977).

В условиях температурной стратификации вертикальное распределение растворенного кислорода неоднородно: в эпилимнионе концентрация высокая, в зоне температурного скачка уменьшается, глубже вновь повышается, далее идет снижение до самого дна. В периоды длительного штиля в придонных слоях (особенно в приплотинном участке) возможен дефицит кислорода. На русловых участках собственно водохранилища и в верхней части, находящейся в зоне переменного подпора, содержание кислорода от поверхности до дна останется достаточно высоким. Аналогичные явления наблюдались в ангарских водохранилищах (Олифер, 1977; Верболова, 1975).

После заполнения водохранилища начинается интенсивный процесс формирования берегов, сопровождающийся поступлением в водоем взвешенных веществ (ВВ). Около 40–50 % смытого с берегов

материала откладывается в прибрежной зоне, ширина которой 100–150 м (Водохранилища и их воздействие..., 1986).

Влияние поступающего аллохтонного материала в большей мере будет сказываться на прозрачности воды в зоне выклинивания подпора в период паводка (май – июнь). Величины прозрачности в этой зоне наименьшие (0,5–1,0 м). Мутная паводочная вода значительно осветляется за счет осаждения взвешенных наносов, и в июле – сентябре прозрачность воды повышается. Так, в Усть-Илимском водохранилище в приплотинной части прозрачность в сентябре достигает 10 м (Биология Усть-Илимского водохранилища, 1987), в Красноярском – 5–6 м (Космаков и др., 1980). В летний период на величину прозрачности оказывает влияние развитие фитопланктона. По-видимому, аналогичный режим прозрачности будет характерен и для Богучанского водохранилища.

В первые годы существования водохранилища особенно активно будут протекать процессы выщелачивания веществ из затопленного ложа. Установлено, что из затопленных лесных и луговых почв, торфа поступает максимальное количество биогенных и органических веществ.

Существенное влияние на качество воды могут оказывать затопленные леса. На многих водохранилищах Сибири затопленная лесорастительность давала до 30 % общего содержания растворенного в воде органического углерода (Лабутина, 1985). Такой процесс в активной форме будет продолжаться не более 2–4 лет, что приведет к увеличению содержания соединений фосфора, азота и органических веществ. Из минеральных форм азота будут преобладать аммонийные соединения. На стадии становления режима водохранилища содержание биогенных элементов будет выше, чем в реке, что может способствовать усилению процесса эвтрофирования, но не является его причиной.

Вполне возможна активизация перехода в воду из затопленных почв марганца, меди, ртути, но, как правило, это отмечается при сильном взмучивании и глубокой сработке. Учитывая глубоководность водоема и незначительную сработку, указанные процессы в Богучанском водохранилище будут иметь локальный характер. Концентрация тяжелых металлов (ТМ) в воде зависит от активности поглощающего комплекса взвесей, так как большинство ТМ в водных системах транспортируются в сорбированном состоянии на коллоидах и мелкодисперсных взвесах и не задерживаются в водохранилищах (Авакян и др., 1994).

Изменение содержания химических веществ в водоеме зависит от их количества в поступающей и уходящей воде, а также от гидрологических особенностей водоема. Изрезанность береговой линии и сложные очертания рельефа дна, наличие вертикальной температурной стратификации и гомотермии обуславливают вынос, разбавление и растекание сточных вод по акватории водоема (Знаменский, 1981).

В Богучанское водохранилище основное количество загрязняющих веществ будет поступать со сточными водами Усть-Илимска. Биохимическое самоочищение в основном развивается после того, как произойдет достаточное разбавление сточных вод за счет смешения с чистой водой. Но процессы биологического самоочищения могут быть подавлены большим количеством химических веществ в сточных водах, поэтому концентрация ТМ, нефтепродуктов, токсических веществ (метанол, формальдегид) в зоне влияния сточных вод останется достаточно высокой.

Из-за гидрологических особенностей (замедление скорости течения, водообмена, увеличение глубины, слабое перемешивание по глубине, наличие зарастаемых мелководий) интенсивность самоочищения воды значительно уменьшится по сравнению с рекой.

Зарегулирование стока в значительной степени повлияет на качество воды в нижнем бьефе. На речном участке нижнего бьефа изменится концентрация азота, фосфора, органических веществ, а также их сезонное распределение в течение года (Водоохранилища и их воздействие..., 1986].

Таким образом, формирование гидрохимического режима водохранилища зависит от сочетания комплекса различных факторов, в результате их воздействия в водохранилище произойдет глубокая трансформация химического стока рек, разбавление веществ естественного и антропогенного происхождения. Но в целом для всех стадий гидрохимического режима характерно определяющее и негативное влияние антропогенной составляющей. Особенно опасная экологическая ситуация будет складываться в верхней части водохранилища, в непосредственной близости от Усть-Илимска.

Гидрохимические условия (газовый режим, содержание органических и биогенных веществ, уровень минерализации и солевой состав) в целом будут относительно благоприятны для обитания рыб в крупных расширениях, заливах средней и нижней части водохранилища (зона влияния притоков). Высокая антропогенная нагрузка в верхней части и высокий уровень загрязнения (тяжелые металлы,

нефтепродукты), разложение древесной растительности создадут неблагоприятные условия среды обитания для рыб, особенно на участке нижнего бьефа Усть-Илимской ГЭС.

На формирование фитопланктона водохранилища будут оказывать влияние как речные притоки, так и сброс планктона из Усть-Илимского водохранилища. Кроме того, к факторам, влияющим на формирование гидробионтов при зарегулировании стока, относятся промышленно-коммунальные зоны г. Усть-Илимска, особенности затопляемой площади (сельхозугодья, населенные пункты, болота).

По информации С.С. Воробьевой (1995), в число массовых видов в Усть-Илимском водохранилище в тот или иной период входило 60 таксонов. Доминанты: *Stephanodiscus*, *Aulacoseira granulata*, *Tabellaria fenestrata*, *Chroomonas acuta*, *Cryptomonas*, *Anabaena*, *Aphanizomenon flos-aquae*. В фитопланктоне Богучанского водохранилища возможно повторение того же видового состава. В начальный период формирования водохранилища в летнее время в планктоне значительное развитие вплоть до цветения (особенно в мелких прогреваемых заливах) получают синезеленые водоросли *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena*.

По аналогии с Усть-Илимским и Братским водохранилищами виды фитопланктона, отмечаемые в нижнем течении Ангары, очевидно, будут формировать основу биомассы фитопланктона в каждый отдельный сезон: весной – *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Stephanodiscus hantzschia*, *Synedra acus*, *Cryptomonas*; летом – *Cyclotella radiosa*, осенью – *Fragilaria crotonensis*, *Synedra acus*.

При постоянном летнем уровне и незначительной зимней сработке на мелководных участках Богучанского водохранилища создадутся относительно благоприятные условия для развития высшей водной растительности. Особенно это будет выражено в заливах, образованных в долинах основных притоков.

Среди макрофитной водной растительности наиболее широкое развитие получит воздушно-водная (осока, тростник, камыш, рогоз) и погруженная (рдесты, уруть, роголистник). Из прикрепленных с плавающими листьями растений будут развиваться кубышка, кувшинка, рдесты и др. Водная макрофитная растительность будет развиваться в литоральной зоне с глубинами до 3–5 м.

В Богучанском водохранилище в зоопланктонном сообществе произойдут существенные изменения по сравнению с Ангарой, связанные с уменьшением скорости течения воды, высокой прогреваемостью ее поверхностного слоя, образованием мелководных затишных

заливов и прибрежных зон, зарастающих высшей водной растительностью.

Зоопланктон будет формироваться за счет фауны реки, проток, пойменных озер и вышележащих водохранилищ. Даже при малом количестве озер, попадающих под затопление, благодаря высокой репродуктивной способности планктонных организмов уже в первый год заполнения водохранилища будет наблюдаться вспышка видового разнообразия зоопланктона за счет лимнофильных видов, увеличение его численности и биомассы.

В дальнейшем определится доминирующий комплекс – и количественные показатели стабилизируются, что характерно для всех вновь образованных водохранилищ. Очевидно, что преимущественное развитие получают те виды, которые доминируют в вышерасположенных ангарских водохранилищах: копеподы – *Mesocyclops leuckarti*, *Eudiaptomus graciloides*, *Heterocope appendiculata*, *Cyclops kolensis*; кладоцеры – *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia quadrangular*; коловратки – *Asplanchna priodonta*; возможно, *Kellicottia longispina* (Васильева и др., 1997; Ольшанская и др., 1977; Померанцева, 1976; Шульга, 1973; Червинская и др., 1972).

Численность и биомасса зоопланктона в водохранилище вырастут значительно, особенно в заливах, на нижнем и среднем участке. На верхнем участке зоопланктон количественно будет беден.

Очевидно, что численность и биомасса зоопланктона уже в первый год заполнения водохранилища вырастут к концу лета в сотни раз. Подобные факты отмечены при становлении планктонного зооценоза в период заполнения сибирских водохранилищ. Так, в Красноярском водохранилище в первый год биомасса зоопланктона выросла по сравнению с исходной речной более чем в 2 000 раз (Червинская, 1975), в Новосибирском по сравнению с Обском – более чем в 100 раз (Битюков, 1965).

По истечении фазы трансформации структуры зоопланктонного сообщества биомасса зоопланктона в Богучанском водохранилище будет обеспечиваться небольшим составом доминантов и в среднем может составлять 0,45 г/м<sup>3</sup>.

В ангарских водохранилищах зообентос играет наиболее важную роль в пищевой обеспеченности рыб (Кожова, Башарова, 1984; Мамонтов, 1977).

Донная фауна участка Ангары в зоне затопления имеет оксифильно-реофильный характер, что соответствует преобладающим в русле галечно-песчаным грунтам. Видовой состав бентоса включает

представителей байкальской и общесибирской фауны. По данным НИИЭРВ, на этапе заполнения обнаружено 142 разновидности организмов различных таксонов; при доминировании хирономид (58 видов) остальные систематические группы примерно равны по содержанию видов: ручейники – 16; олигохеты – 14; поденки – 13; моллюски – 10. Значительно меньшим числом видов представлены гаммариды (8) и веснянки (3). В сборную группу прочих попали представители двукрылых (8), пиявок (5), жуков и клопов (по 2), а также планарии, водяные клещи, нематоды, гидры и губки. Количественные показатели зообентоса – 5,8 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 19,3 г/м<sup>2</sup> (Шадрин, 2006).

В Богучанском водохранилище формирование зообентоса пойдет по пути разрушения старых речных биоценозов и создания новых озерных и озерно-речных (Вершинин, 1967; Ербаева, Варыханова, 1979). Преимущество получают лимнофильные формы хирономид, моллюсков, олигохет и ракообразных. Типичные оксиреофильные формы ручейников, поденок, веснянок, хирономид выпадут из состава донной фауны. Представители реофильного комплекса сохранятся только в зоне выклинивания р. Ангары и ее притоков.

Как показали ранее проведенные исследования (Вершинин, 1967; Ербаева, 1988), байкальские гаммариды (*Gmelinoides fasciatus*, *Micrurorus wahl*) занимают ведущее место в зообентосе литоральной зоны ангарских водохранилищ. Так, *G. fasciatus* в Братском водохранилище имеет лучший рост, плодовитость и упитанность, чем в реке. Средние показатели его биомассы колебались на третий год заполнения от 0,7 до 7,2 г/м<sup>2</sup> (Ербаева, 1988). *G. fasciatus*, являясь эвритопным всеядным видом, успешно вытесняет другие виды амфипод и группы зообентоса (личинок амфиботических насекомых) в водоемах Сибири (Гладышев, Москвичева, 2002; Камалтынов, 2001; Камалтынов, Томилов, 2001).

Наиболее благоприятными для донных гидробионтов водохранилищ являются верхние участки с речным режимом и заливы средних озеровидных плесов. На участках с озерным режимом высокая биомасса зообентоса должна быть среди макрофитной растительности. В глубоководных приплотинных участках в первые годы затопления бентофауна будет бедна. В дальнейшем за счет заиления дна и развития олигохет количественные показатели зообентоса на этих участках возрастут, что подтверждается развитием глубоководной фауны Братского и Красноярского водохранилищ (Акиншина, 1987).

В верхнем подпорном участке водохранилища в донных биоценозах будут доминировать хирономиды и гаммариды, в быстро про-

греваемой литоральной зоне озеровидных расширений – хирономиды, гаммариды, моллюски. Профундаль постепенно заселится олигохетами.

Средняя биомасса зообентоса в будет не ниже 25 кг/га. Формирование бентоса, вероятно, будет идти по пути падения биомассы в первые годы (по сравнению с рекой) и постепенного увеличения ее в последующие, что в значительной мере связано с антропогенным эвтрофированием водоема.

Исчезновение характерных для реки условий обитания рыб приведет к коренной перестройке состава и структуры ихтиоценоза. Изменение видового состава ихтиофауны будет проходить в соответствии с закономерностями, установленными для большинства крупных водохранилищ: исчезновение реофилов и постепенное увеличение доли и численности лимнофилов. Зарегулирование стока вынудит рыб-реофилов покинуть зону затопления, они рассредоточатся по основным притокам водохранилища, а также в зоне подпора по самой Ангаре.

Кроме того, перекрытие реки плотиной ГЭС пресечет нерестовые и нагульные пути миграций ценных видов рыб – сибирского осетра, стерляди, тайменя, ленка, речного сига, что приведет к потере для популяций указанных видов нагульных площадей, нерестилищ, зимовальных мест, расположенных в верхней части реки, а также к невозможности пополнения генофонда для локальных популяций рыб, оставшихся отрезанными в верхнем бьефе плотины.

Ихтиофауна участка Ангары в зоне затопления была представлена следующими видами: минога, сибирский осетр, стерлядь, таймень, ленок, тугун, речной сиг, пелядь, сибирский хариус, щука, елец, речной голянь, озерный голянь, лещ, верховка, пескарь, плотва, золотой и серебряный караси, линь, налим, голец, подкаменщик, широколобки, щиповка, окунь, ерш.

Смена реофильного комплекса видов на лимнофильный будет сопровождаться сокращением видового разнообразия и резким снижением численности большинства видов рыб. Очевидно, что из состава ихтиофауны водохранилища выйдут минога, сибирский осетр, стерлядь, тугун, речной голянь, голец, щиповка, подкаменщик, широколобки. Резко сократится численность тайменя, ленка, речного сига, хариуса сибирского, ельца, язя, пескаря, ерша, налима.

На первоначальном этапе формирования водоема расширение зоны мелководий с залитой наземной растительностью приведет к значительному увеличению нагульных и нерестовых площадей, что бу-

дет способствовать вспышке численности плотвы, окуня, леща, ерша, щуки. Резкое увеличение выживаемости молоди первых поколений, появившихся в условиях зарегулированного водоема, обусловлено также разрежением плотности и снижением выедаемости молоди со стороны хищников. Так, в условиях Братского водохранилища резкое увеличение урожайности первого поколения рыб привело к увеличению объемов промысла лимнофилов в 10 раз, в том числе плотвы – в 50 раз (Мамонтов, 1977).

Исходя из анализа абиотических (гидрологический и гидрохимический режимы) и биотических (состояние кормовой базы и рыбопродуктивности) условий обитания рыб в Богучанском водохранилище, промысловыми популяциями рыб, сформированными на основе аборигенной ихтиофауны, станут плотва, окунь, щука, налим, а доля ельца, карася, хариуса сибирского, вероятно, будет незначительной. Из акклиматизантов промысловое значение будут иметь лещ и сиговые планктофаги (пелядь, омуль), которые проникнут из Усть-Илимского водохранилища. Численность леща как уже натурализованного естественного акклиматизанта будет расти независимо от того, будет он вселяться искусственно или нет.

Таким образом, зарегулирование реки приведет к резкому изменению условий обитания рыб; сокращению численности большинства реофильных (ленка, сибирского хариуса, тугуна), в том числе видов рыб, внесенных в Красную книгу Красноярского края или ее Приложение (сибирского осетра, стерляди, тайменя, речного сига); росту численности лимнофильных видов рыб (плотвы, окуня, леща); упрощению структуры сообщества рыб на большей части акватории водоема, доминированию в ихтиоценозе малоценных и тугорослых видов рыб; ухудшению паразитологической обстановки.

## Глава 4. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЕНИСЕЯ

Развитие животного и растительного мира зависит от своеобразия условий жизни в бассейне Енисея. Распределение и количественное развитие гидробионтов определяется особенностью водоема – месторасположением, температурным режимом и химизмом воды, глубиной, характером грунта и т. п.

### 4.1. Высшая водная растительность

В связи с высокими скоростями течения и малой минерализацией енисейской воды высшая водная растительность развита слабо. В основном русле она практически не встречается, получает преимущественное развитие только в боковых протоках, курьях, старицах, заливах и дельте. Нет в Енисее и зарослей тростника, камыша, рогоза. Общая площадь, занимаемая водной растительностью, не превышает 1 % площади дна (Грезе, 1953, 1957).

Основная причина слабого развития водной растительности в Енисее заключается в своеобразии гидрологического режима реки: преобладании каменисто-галечных грунтов, низких температур и сильного течения. Только в низовьях, где значительные площади дна занимают илистые грунты и более спокойное течение, имеются благоприятные условия для развития водорослей. Однако короткий период вегетации, частые штормовые явления, значительное промерзание береговой зоны ограничивают их разрастание.

В 1950-х гг. в бассейне Енисея встречалось 23 вида высшей водной растительности, принадлежащие 7 семействам (Ревердатто, Сергиевская, 1937; Грезе, 1957). Более 80 % всех водных растений принадлежало семейству рдестовых (14 видов), остальные семейства были представлены небольшим числом видов. Спустя 40 лет, по результатам исследований в 1984–1987 гг., количество видов в Енисее осталось прежним, однако качественный состав водной флоры претерпел существенные изменения. В составе фитоценоза 1980-х гг. число семейств увеличилось до 11, ведущая роль сохранилась за рдестовыми, но их видовое разнообразие сократилось до 26 % от общего количества видов. При доминирующей роли рдестов их количественное представительство в отдельные годы различно (Продукционно-гидробиологические..., 1993).

Возможно, произошедшие изменения в растительном сообществе обусловлены широкомасштабным зарегулированием Ангары и Енисея плотинами ГЭС, что привело к сокращению летнего и значительному увеличению объема зимнего стока, снижению среднемесячной температуры воды в летний период, сокращению за счет перераспределения водного стока, теплового стока в низовья (Ершова, 1979, 1980; Одрова, 1977).

В верхнем течении Енисея растительность развита слабо и представлена ассоциациями погруженной растительности (рдестами). Основное ее размещение – слабопроточные мелководные участки русла – старицы, заливы, протоки. Высшая растительность занимает в период наибольшего развития (в августе) не более 2 % акватории.

Средний Енисей отличается значительным видовым разнообразием, но площади, занимаемые макрофитами, на большей части участка незначительны. Заросли водной растительности приурочены главным образом к боковым притокам. В самом русле массовое развитие макрофиты получили в Вороговском многоостровье, на участках с ослабленным течением.

Как и на участке верхнего течения, наибольшее распространение в Среднем Енисее получили рдесты – блестящий, гребенчатый, пронзеннолистный. Кроме рдестов здесь обычны стрелолист, ежеголовник северный, уруть мутовчатая, роголистник погруженный, нитчатые водоросли и другие водно-воздушные виды.

В Нижнем Енисее растительность представлена главным образом рдестами, которые встречаются на глубине 1,5–2,0 м в виде отдельных пятен и редких узких лент. Их разрастанию препятствуют прибойные явления и зимнее промерзание мелководной зоны. В протоках дельты площади, занимаемые рдестами, составляют до 5 % и более. В губе высшая водная растительность отсутствует.

Наиболее распространенными на протяжении всей реки являются ассоциации трех видов рдестов: пронзеннолистного – *Potamogeton perfoliatus* L.; блестящего – *P. lucens* L.; гребенчатого – *P. pectinatus* L. (Продукционно-гидробиологические..., 1993).

Водоросли обрастания (перифитон) наиболее широко распространены в верхнем и среднем течении на галечных грунтах в прибрежье и представлены в основном диатомовыми, а также нитчатками и багрянками. Фитоценозы обрастания развиваются после установления межени, когда среди водорослей накапливаются частички взвесей, детрита, создаются благоприятные условия обитания хирономид и других бентосных организмов. На верхнем участке они – практиче-

ски единственные продуценты органического вещества. По мере сокращения доли галечников в русле реки роль водорослей снижается, приближаясь в низовьях к нулю, основное развитие получает фитопланктон (Грезе, 1957; Продукционно-гидробиологические..., 1993).

## 4.2. Фитопланктон

По данным П.И. Усачева (1928) и В. Н. Грезе (1957), в планктонных пробах из Енисея отмечены 244 растительные формы. Среди них собственно планктонных водорослей зарегистрировали всего 45, остальные относились к донным обитателям. Более 50 % всех водорослей принадлежали к отделу диатомовых, 20–30 % приходилось на долю зеленых, остальные отделы были представлены небольшим числом видов.

В 1928 г. в Енисее из диатомовых самым многочисленными являлись *Melosira italica* (Ehr.) Kütz (название таксона оставлено в редакции автора) и *Asterionella Formosa* Hass (Усачев, 1928). Постоянными видами для всей реки среди диатомей отмечены: диатомовые – *Melosira varians* Ag., *M. granulate* (Ehr.) Ralfs, *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz, *Synedraacus* Kütz., из литоральных – *S. ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Ceratoneisarcus* (Her.), *Cymatopleurasoled* (Bréb.) W. Sm.

Зеленые водоросли встречались по всей реке и были представлены планктонными формами: *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Actinastrum hantzschii* Lagerh. Из синезеленых обычными формами являлись *Aphanizomenon flos-aquae* (l) Ralfs и из рода *Anabaena* – *A. flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. и *A. scheremetievi* Elenk (Грезе, 1957).

В 70–80-е гг. прошлого столетия в Енисее обнаружено 460 видов и разновидностей водорослей. Истинно планктонных водорослей среди них немногим больше половины (269), остальные являются донными обитателями. Наименьшее количество планктонных форм зарегистрировано в Верхнем Енисее (53,5 %); по мере продвижения вниз по реке число их возрастает до 60,5 % в Среднем и до 77,9 % в Нижней от общего количества видов (табл. 4.1). Ведущая роль сохранилась за диатомовыми и зелеными, однако изменилось их соотношение. В сравнении с прошлыми годами видовое разнообразие диатомовых снизилось до 37,8 %, а доля зеленых водорослей увеличилась до 41,1 %. Как и в прошлом, менее разнообразны синезеленые (9,8 %) и золотистые (4,6 %) водоросли. Пирофитовые, желто-зеленые и эвгле-

новые представлены небольшим числом видов (Продукционно-гидробиологические..., 1993).

Таблица 4.1

**Состав водорослей Енисея  
(Продукционно-гидробиологические..., 1993)**

Отделы водорослей	Верхний		Средний		Нижний		Вся река	
	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Cyanophyta</i>	20	15	33	24	34	28	45	34
<i>Pyrrophyta</i>	7	7	9	9	8	8	9	9
<i>Chrysophyta</i>	10	10	16	16	19	19	21	21
<i>Bacillariophyta</i>	124	33	154	39	76	35	174	39
<i>Xanthophyta</i>	1	1	6	6	9	9	9	9
<i>Euglenophyta</i>	4	4	10	10	7	7	13	13
<i>Chlorophyta</i>	77	60	149	124	137	120	189	153
Всего	243	130	377	228	290	226	460	269

Примечание: 1 – общее количество видов и разновидностей; 2 – количество истинно планктонных видов.

Распределение водорослей по акватории Енисея обуславливается морфологическими особенностями русла и спецификой гидрологического режима его отдельных участков (скоростью течения, температурой, прозрачностью воды). Разнокачественность условий среды на различных участках Енисея определяет разнообразие водорослей, их структурные и качественные показатели в этих районах. Количественное развитие фитопланктона различно на разных участках реки.

В Среднем Енисее обнаружено самое большое число видов и форм (377). Основу фитоценоза составляли зеленые и диатомовые водоросли. Большой вклад в повышенном содержании водорослей на этом участке оказывают притоки. Стоковые воды многочисленных притоков на этом участке реки приносят в Енисей самый разнообразный планктон и обуславливают здесь значительное видовое разнообразие.

На Верхнем и Нижнем Енисее видовое содержание водорослей различается незначительно, но соотношение отдельных отделов водорослей далеко не одинаково. На Верхнем Енисее максимум развития получают диатомеи, а на Нижнем первое место по числу видов занимают зеленые водоросли. Среди зеленых водорослей, как

на Верхнем, так и Нижнем Енисее, ведущее место принадлежит бентическим формам.

По данным В.Н. Грезе (1957), в Верхнем и Среднем Енисее фитопланктон очень беден. Биомасса фитопланктона в Верхнем Енисее составляла  $0,16 \text{ г/м}^3$ , в Среднем –  $0,37 \text{ г/м}^3$ . В 1980-х гг. в условиях зарегулированного стока биомасса фитопланктона на Верхнем и Среднем Енисее возросла в 4–5 раз и составила  $0,67$  и  $1,40 \text{ г/м}^3$  соответственно. В Нижнем Енисее увеличение биомассы фитопланктона по сравнению с 1950-ми гг. было не таким значительным ( $1,81 \text{ г/м}^3$  против  $1,19 \text{ г/м}^3$ ), однако по численности различия весьма существенны:  $0,74$  и  $3,89$  млн кл./л (Продукционно-гидробиологические..., 1993). В 1986 г. в целом по реке биомасса варьировала в пределах  $0,52$ – $2,31 \text{ г/м}^3$ . Основу биомассы фитопланктона составляют диатомовые водоросли: 70–90 %. В отдельные годы в значительных количествах развиваются протококковые водоросли, главным образом на участках Нижнего и Среднего Енисея, на Верхнем – синезеленые.

### 4.3. Зоопланктон

Роль зоопланктона в Енисее незначительна. На всем протяжении Верхнего и половины Среднего Енисея высокие скорости течения ( $1$ – $2 \text{ м/с}$ ) препятствуют становлению планктонного комплекса. Фактически его формирование начинается в Нижнем Енисее, где скорость потока падает до  $0,2$ – $0,5 \text{ м/с}$ . Однако и здесь развитие зоопланктона ограничивается низкими температурами воды и коротким вегетационным периодом.

В Енисее встречается 150 видов беспозвоночных животных. Самыми многочисленными были коловратки (67 видов). Менее представительны ветвистоусые ракообразные и инфузории (36 и 26 видов соответственно). Из веслоногих ракообразных зарегистрирован 21 вид (Продукционно-гидробиологические..., 1993).

Высокие скорости течения определяют качественную и количественную бедность речного планктона. Поэтому истоки Енисея – Большой и Малый Енисей со скоростями течения более  $2$ – $2,5 \text{ м/с}$  – характеризуются крайне низкой продуктивностью. Зоопланктон этих рек развит слабо и представлен единичными экземплярами бентических видов *Harpacticella inopinata* Sars и *Cyclops kolensis* Lill. (Гундризер и др., 1986). Основное развитие получают представители прибрежно-зарослевого комплекса. Наибольшая численность ( $36,0$  тыс.

экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (0,181 г/м<sup>3</sup>) отмечаются главным образом в затонах зарослях рдестов. Здесь зарегистрировано 11 видов зоопланктона. Около 42 % от общего количества зоопланктона приходилось на начальные стадии копепод. У коловраток наибольшую численность (10,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>) имела фитофильная форма *Euchlanis dilatata* E. Часто встречался *Chydorys sphaericus* (O.F.M.).

В результате стока из Красноярского водохранилища увеличилось биоразнообразие и численность всех групп животных на Среднем Енисее. На его верхнем участке, от плотины Красноярской ГЭС до устья р. Ангары, обнаружено 77 видов. Преимущественное развитие здесь получают придонные и зарослевые формы, развивающиеся в прибрежье и у дна, наименьшее – на поверхности в середине потока. Основу биомассы составляют лимнофильные веслоногие ракообразные *Eudiaptomus graciloides* Sars, *Heterocope borealis* (Fischer), *Mesocyclops leuckarti* (Claus), ветвистоусые *Chydorus sphaericus* (Müller), *Daphnia longispina* Müller, *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg и коловратки рода *Brachionus*. В настоящее время численность планктонных организмов по сравнению с 1950-ми гг. (Грезе, 1957) увеличилась с 28 экз./м<sup>3</sup> до 259 экз./м<sup>3</sup>, а биомасса – с 0,13 мг/м<sup>3</sup> до 31 мг/м<sup>3</sup>.

Видовое разнообразие на Среднем Енисее увеличивается до 107 видов за счет хорошо развитой на этом участке придаточной системы Енисея. На верхнем участке отмечается увеличение веслоногих, выносимых из водохранилища, но по мере удаления от плотины лимнофильные организмы погибают под влиянием высоких скоростей течения и токсического воздействия сточных вод промышленных предприятий. Ведущая роль переходит к обитателям придаточной системы Енисея: коловраткам (*Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *Trichotria pocillum* (Müller)) и придонным ветвистоусым ракообразным (*Alona rectangularis* Sars, *Pleuroxus truncatus* (O.F.Müller)). Некоторые из них являются индикаторами загрязнения и более устойчивы к бытовым и промышленным стокам (Шевелева, 1975). Однако, несмотря на возросшее видовое разнообразие, численность и биомасса остаются на низком уровне. Биомасса зоопланктона за период 1977–1987 гг. колебалась в пределах 0,30–63,0 мг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем 11,5 мг/м<sup>3</sup>.

Ниже устья Нижней Тунгуски Енисей приобретает черты равнинной реки. Скорость течения замедляется, увеличиваются глубины, появляются песчаные и илистые грунты. Создаются благоприятные условия для развития планктона. Фактически с Нижнего Енисея начинается формирование зоопланктона. Из 150 видов зоопланктона, зареги-

стрированных в Енисее, 114 отмечены в Нижнем Енисее. Возросшая численность коловраток и ракообразных на Нижнем Енисее обусловлена их поступлением из Курейского, Хантайского водохранилищ (Продукционно-гидробиологические..., 1993).

Основу составляют планктонные формы, число бентических видов сокращается до 20 % от их общего количества (Грезе, 1957). Зоопланктонный ценоз характеризуется значительным обилием и видовым разнообразием коловраток и планктонных ракообразных. Основную массу зоопланктона формируют коловратки *Asplanchna priodonta* Gosse, *Keratella quadrata* (Müller), *K. cochlearis* (Gosse), *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, ветвистоусые *Bosmina longirostris* (Müller), *Daphnia cristata* Sars, *D. longiremis* Sars, веслоногие *Eudiaptomus graciloides* Sars, *Mesocyclops leuckarti* (Claus), *Cyclops kolensis* Lill, *Heterocop eappendiculata* Sars. Биомасса зоопланктона в нижнем течении (г. Дудинка) в 1984–1986 гг. по фондовым материалам НИИЭРВ изменялась от 1 до 57 мг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем 22 мг/м<sup>3</sup>. Наибольшая плотность отмечена в августе.

Значительную роль в обогащении видового состава зоопланктона Енисея играют притоки. Общее число видов зоопланктона, обнаруженных в притоках Енисея – 93. Наиболее разнообразно, как и в самом Енисее, представлены коловратки, из которых более многочисленны представители родов *Polyarthra* и *Keratella*, из ракообразных довольно многочисленны в притоках *Bosmina longirostris*, *Daphnia cristata*, *Mesocyclops leuckarti*. Причем наибольшее развитие планктон получает в период с середины июля до середины сентября, прочие 10 месяцев года его чрезвычайно мало.

После зарегулирования гидроузлами Енисейского каскада зоопланктонное сообщество реки претерпело существенные изменения по сравнению с 50-ми гг. XX столетия. На участке затопления зоопланктон практически отсутствовал, найдены единичные экземпляры (около 40 форм) с преобладанием преимущественно бентических видов, развивающихся в прибрежье. Уже в первый год затопления количество видов увеличилось более чем в два раза и составило 110 видов (Червинская, 1975). В период с 1979 по 1999 гг. в составе зоопланктона водохранилища было обнаружено 109 видов и форм, из них коловраток – 43, ветвистоусых – 42, веслоногих 24. Зоопланктон встречается по всей водной толще, но основная масса концентрируется в слое 0–30 м. Здесь сосредоточены в основном ветвистоусые ракообразные (68 %) и коловратки, в глубинных слоях сообщество представлено веслоногими рачками (Ольшанская и др, 1977).

В начальный период существования водохранилища (1961–1971 гг.) численность сообществ изменялась от 0,07 до 139 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – от 0,8 до 1400 мг/м<sup>3</sup>, в среднем 0,3–0,8 г/м<sup>3</sup>. К 2000 г. плотность и биомасса зоопланктона снизилась до 21–29 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,5 г/м<sup>3</sup> (Goldetal.,2000).

Таким образом, в зоопланктоне реки Енисей господствующее положение по биомассе занимают ветвистоусые (59 %), затем веслоногие (25 %) и коловратки (16 %).

#### 4.4. Зообентос

Основную роль в создании рыбопродукции на Енисее играет зообентос. Его биомасса различна для разных участков реки и определяется величиной площадей, занимаемых тем или иным биотопом, типом грунта дна и скоростью течения. В зависимости от гидрологических особенностей (грунты, скорости течения, развитие растительности) соотношение представителей донной фауны в самом Енисее и его притоках может меняться, но состав зообентоса остается прежним.

В Верхнем Енисее низкая продуктивность всей речной системы обуславливается высокими скоростями течения и стоком из горно-таежных районов с мало продуктивными почвами. В связи с характером грунтов и самого водотока в бентосе Верхнего Енисея господствуют литофильные личинки ручейников *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834) и веснянок *Pteronarcys reticulate* (Burmeister, 1839), поденок, мошек и некоторых хирономид (Подлесный, 1958). Наименьшей биомассой зообентоса характеризуются каменисто-галечные участки русла. В прибрежной зоне, на участках с замедленным течением биомасса не превышает 2,49 г/м<sup>2</sup>. В затоках, где иные гидрологические показатели (скорость течения, обмен воды, глубины, рельеф дна, грунты и т. п.) бентофауна более разнообразна и имеет более высокие количественные показатели. На заиленных, каменистых и песчаных грунтах биомасса бентоса составляет 6 г/м<sup>2</sup>, а в отдельных наиболее продуктивных затоках – до 13,5 г/м<sup>2</sup>.

Основная роль в составе зообентоса затонов Верхнего Енисея принадлежит моллюскам, хирономидам и олигохетам, тогда как в русле реки преобладают личинки ручейников и веснянок, составляющие до 83 % всей биомассы (Гундризер и др.,1986). Однако в бассейне Верхнего Енисея затоны встречаются редко и занимают небольшую площадь.

На верхнем участке Среднего Енисея (г. Дивногорск – пос. Есаулово) в составе зообентоса зарегистрировано 60 видов и форм донных животных. Основу численности и биомассы донной фауны составляют хирономиды *Diamesa baicalensis* (Tshernovskij, 1949), *Orthocladius thienemanni* (Kieffer, 1906), *Pagastia orientalis* (Tshernovskij, 1949) и амфиподы *Eulimnogammarusviridis* (Dybowsky, 1874), *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899). Средняя численность донных организмов на участке составила 1475 экз./м<sup>2</sup>. Минимальные величины плотности организмов (540 экз./м<sup>2</sup>) отмечены в 500 м от плотины, на каменисто-галечных грунтах, максимальные (2216 экз./м<sup>2</sup>) – в 15 км ниже Красноярска. Биомасса бентоса на участке колеблется от 7,5 до 24,1 г/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 14,3 г/м<sup>2</sup> (Семенова, Шулепина, 2012).

На нижнем участке Среднего Енисея, от Красноярска до устья Ангары, скорости течения снижаются и галечники становятся менее подвижными. Площадь каменисто-галечных грунтов сокращается, появляются большие участки с черно-серыми илами, малым количеством песка, местами заросшие высшей водной растительностью. Основу донной фауны здесь составляют хирономиды с явным доминированием *Prodiamesa olivacea* (Neigen, 1818), олигохеты *Tubifex tubifex* (O.F.Muller, 1773), *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862), *Stylo-drilus heringianus* (Claparede, 1862) и двустворчатые моллюски. Ручейники и поденки представлены единично. Существенной роли в формировании общей численности и биомассы они, так же как олигохеты и моллюски, не играют (Комлев, 1981; Куклин и др., 1991).

В районе устья Ангары, на каменисто-галечных грунтах, основу донного сообщества (около 70 % общей численности биомассы) составляют олигохеты *Stylo-drilus heringianus*, *Lumbriculus variegates* (O.F.Muller, 1773). На заиленных песках около 80 % общей численности и биомассы составляют хирономиды *Chironomus heterodontatus* (Konstantynov, 1956), *Polypedilum nubeculosum* (Neigen, 1818), в то время как олигохеты и амфиподы здесь малочисленны.

В целом численность бентосных организмов на Среднем Енисее колеблется в пределах 2,4–3,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 6,5 до 12 г/м<sup>2</sup>. Максимум биомассы отмечен для участка Енисея (15–20 км вверх от Красноярска) с высокой численностью амфипод и хирономид (Семенова, Шулепина, 2012).

Нижнее течение реки характеризуется спокойным течением, наличием песчаных и песчано-илистых грунтов и соответствующих им организмам. Поденки, ручейники, составляющие основу каменисто-галечных грунтов, представлены лишь в единичных количествах.

Главная роль принадлежит олигохетам, личинкам хирономид и амфиподам, количество моллюсков уменьшается.

На верхнем плесе Нижнего Енисея, на участке от Ангары до Подкаменной Тунгуски, обнаружено около 60 видов и форм организмов донной фауны, относящихся к 13 систематическим группам (Куклин и др., 1991). Данный участок характеризуется постепенной сменой литореофильного комплекса организмов зообентоса на псаммо-пелофильный.

По материалам А. В. Андриановой (2013), на участке от устья Ангары до Подкаменной Тунгуски наиболее разнообразны в видовом отношении личинки хирономид (47 видов), численность которых составляет по участку до 35 % от общей. Доля амфипод и олигохет небольшая – по 16 %. Двустворчатые моллюски, поденки и ручейники в сумме достигают 25 % общей численности. Значительный вклад в биомассу приносят амфиподы. Наибольшее развитие получают хирономиды *Microtendipes pedellus*, *Polypedium bicrenatum* (Kieffer, 1921). Среди гаммарид в массе развивается только один вид – *Gmelinoides fasciatus*.

Основные площади дна участка занимают галечно-песчаные грунты. Наиболее высокопродуктивны биотопы левобережья: средняя за вегетационный сезон биомасса бентоса составляет 7,3 г/м<sup>2</sup> при плотности организмов 1,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>. В правобережной части русла реки показатели биомассы и численности ниже (3,2 г/м<sup>2</sup> и 1,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>), что связано с гидрологическими условиями. По данным В. Н. Грезе (1957), динамическая ось потока, как правило, находится ближе к правому берегу, к которому приурочена область распространения литореофильного биоценоза. В левобережной части русла чаще развивается более продуктивный псамо-пелофильный биоценоз. Средняя численность организмов зообентоса для участка с учетом площадей основных биотопов за вегетационный период составляет 1,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 4,4 г/м<sup>2</sup>.

Большое значение для развития и нагула молоди осетровых и сиговых рыб имеет участок реки Вороговское многоостровье, поскольку там расположены нерестилища этих рыб. Участок отличается большим количеством островов, протоков, заводей, значительной площадью мелководий и разнообразием грунтов. Здесь встречаются песчаные, галечные, галечно-песчаные грунты и заиленные пески. Замедленные скорости течений способствуют отложению взвешенных наносов, в том числе органических веществ.

Для биоценоза прибрежной гальки, занимающего в основном склоны русла до глубины 3 м, характерно преобладание организмов

литореофильного комплекса – личинок поденок, веснянок, ручейников. Биоценоз песчаных грунтов приурочен к медиали реки с плотно слежавшимся крупнозернистым песком. Население биоценоза представлено преимущественно псаммо-реофильными, частью – пелореофильными организмами, соотношение которых в течение вегетационного периода заметно изменяется. Типичные для данного биоценоза группы – моллюски и личинки хирономид. Биоценоз илистого песка как по разнообразию, так и по количеству обитателей значительно богаче предыдущих. Наиболее многочисленны здесь личинки хирономид, субдоминантные группы – олигохеты и моллюски. Биоценоз сильно заиленного песка преобладает на тиховодных участках реки, по составу организмов мало отличается от биоценоза илистого песка, ведущую роль здесь играют моллюски, субдоминанты – личинки хирономид и амфиподы (бокоплавы).

В донных биоценозах многоостровья в целом преобладали личинки хирономид (до 84,2 % от общей численности) и амфиподы (до 56,0 %). Колебания биомассы бентоса в летний период на различных участках составляли от 1,2 до 35,2 г/м<sup>2</sup>.

Сезонная динамика развития бентофауны проявляется в летнем (середина июля – начало августа) увеличении численности и биомассы до 18,9 г/м<sup>2</sup> и 8,0 тыс. экз./м<sup>2</sup> в основном за счет хирономид, развивающихся в массовом количестве на песчано-илистых грунтах, последующем снижении численности до 1,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомассы – до 4,9 г/м<sup>2</sup> (август) из-за массового вылета насекомых, повторного увеличения в конце августа – начале сентября биомассы и численности бентосных организмов (до 16,6 г/м<sup>2</sup> и 6,0 тыс. экз./м<sup>2</sup>).

С учетом соотношения площадей биотопов участка (Грезе, 1957) и показателей биомассы основных групп организмов средняя биомасса бентоса за вегетационный период составляет 8,4 г/м<sup>2</sup>.

От Подкаменной Тунгуски до Нижней Тунгуски ширина Енисея резко возрастает, уклон русла составляет около 4 см/км, течение становится более спокойным, его средняя – скорость в пределах 4–5 км/час (Лоцманская карта..., 1972). В составе донной фауны обнаружены представители 11 систематических групп донных беспозвоночных. Структурообразующий комплекс бентофауны представлен хирономидами (11 видов) с явным доминированием *Chironomus dorsalis* (Meigen, 1830), *Ch.thummi* Kieffer, 1911, *Stictochironomus histrio* (Fabricius, 1794) и амфиподами *Gmelinoides fasciatus*.

Основные площади дна занимают галечно-каменистые грунты у правого берега и песчано-илистые – у левого. Биоценоз галечно-

каменистых грунтов формируется из литореофильного комплекса организмов – личинок поденок, веснянок, их максимальные численность (1,1 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (2,2 г/м<sup>2</sup>) отмечены в начале августа (50,3 % общей численности организмов). Личинки ручейников при относительно небольшой плотности имеют значительную биомассу (до 6,9 г/м<sup>2</sup>) за счет крупных представителей *Arctopsyche ladogensis* (Kolenati, 1859) и *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834). Субдоминантная группа – амфиподы (36,6 %), которые в связи с падением скоростей течения начинают вытеснять реофильные формы. Численность амфипод увеличивается с июля по август от 240 до 580 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – от 4,7 до 25,5 г/м<sup>2</sup> (Заделенов, 2007).

В этом участке реки наиболее часто встречаются: олигохеты – *Tubifex tubifex*; пиявки – *Erpobdella octoculata* (Linne, 1758); моллюски – *Lymnaea ovata* (Draparnaud, 1805); гаммарусы – *Gmelinoides fasciatus*; поденки – *Heptagenia sulfurea* (Müller, 1776), *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776), *Ephemera orientalis* (McL, 1875), *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835); ручейники – *Hydropsyche angustipennis*; мошки – сем. *Simuliidae*.

Участок Енисея от Нижней Тунгуски до Усть-Порта характеризуется спокойным течением, наличием песчаных и песчано-илистых грунтов и соответствующих им организмов (олигохеты, бокоплавы, моллюски, клещи, нематоды, планарии, личинки хирономид, мокрецов, мошек). Поденки, ручейники, составляющие основу каменисто-галечных грунтов, с их деградацией представлены здесь лишь в единичных количествах. Главная роль принадлежит олигохетам *Limnodrilus helveticus*, *L. hoffmeisteri* (Claparede, 1862), *Tubifex tubifex* (O.F.Muller, 1773) и др., личинкам хирономид и бокоплавам *Pontoporeia affinis*. По данным 2000 г. (данные НИИЭРВ), собранных на точке Полой (вблизи Игарки), наиболее богат бентос на иловых отложениях, которые тянутся узкой полосой вдоль берега на некотором расстоянии от уреза воды: численность организмов здесь достигает 16,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 8,4 г/м<sup>2</sup>. Доминирующей группой организмов на этом участке реки являются хирономиды: их биомасса в составе пелофильного биоценоза в среднем составляет 5,2 г/м<sup>2</sup> (около 77 % от общей биомассы), максимум – 7,7 г/м<sup>2</sup>. Олигохеты обеспечивают на илах около 15 % общей биомассы. На заиленных песках преобладают по численности олигохеты, по биомассе – моллюски (0,07 г/м<sup>2</sup>). За счет крупных личинок ручейников при небольшой их численности (133 экз./м<sup>2</sup>) на каменистом грунте биомасса бентоса – 2,0 г/м<sup>2</sup> (85 % из них являются ручейниками).

Очень беден бентос промытых песков на фарватере, биомасса его не превышает  $0,25 \text{ г/м}^2$ .

В дельте полностью доминируют илистые и илисто-песчаные грунты. Основу населения этих грунтов составляют гаммарусы и олигохеты (до 95 % всей биомассы), в меньшей степени – моллюски (брюхоногие *Choanomphalus rossmaessleri* (Auerswald in A. Schmidt, 1851)).

По материалам наблюдений в 1984–1986 гг. ФГБНУ «НИИЭРВ», в судоходном русле дельты преобладали амфиподы и хирономиды, а в протоках дельты число моллюсков, амфипод и хирономид примерно равно. Олигохеты играли заметную роль в августе в судоходном русле – до 40 % общей биомассы, равной в среднем  $3,4 \text{ г/м}^2$ , в протоках дельты –  $12,8 \text{ г/м}^2$ .

В губе доминируют те же грунты, что и в дельте, но в составе биоценозов появляются солоноватоводные формы, главным образом – маренцеллярии и морские тараканы (*Isopoda*), отличающиеся крупными размерами. Исчезают некоторые хирономиды и байкальские амфиподы. Средняя биомасса бентоса достигает величины  $4,9 \text{ г/м}^2$  (Грезе, 1957).

#### 4.5. Ихтиофауна

Бассейн Енисея согласно существующему зоогеографическому делению континентальных водоемов относится к сибирскому округу ледовитоморской провинции голоарктической области (Берг, 1949). Видовой состав рыб Енисея описывался неоднократно, в разное время с различной степенью глубины изучения. Первую сводку о рыбах Енисея привел В. Л. Исаченко (1912), описавший 28 видов и подвидов рыб по результатам исследования 1908–1910 гг. Л.С. Берг (1948, 1949 а, б) на основании анализа многочисленных публикаций дал для бассейна Енисея описание 43 видов и подвидов рыб и бесчелюстных. По данным А. В. Подлесного (1958), в водоемах бассейна Енисея обитает 42 вида и подвида рыб и бесчелюстных. Согласно более поздней сводке (Куклин, 1999) ихтиофауна бассейна Енисея состоит из 52 видов и подвидов рыб и рыбообразных. В перечень видов бесчелюстных и рыб Енисея были включены такие виды, как желтокрылка *Cottocometphorus grewingkii* (Dybowski, 1874) из Братского водохранилища, морские: сайка *Boreogadus saida* (Lepetchin, 1774), полярная камбала *Liopsetta glacialis* (Pallas, 1776), четырехрогий бычок *Triglopsis qua-*

*dricornis labradoricus* (Girard, 1850), из бесчелюстных – тихоокеанская минога *Lethenteron japonicum* (Martens, 1868), и акклиматизанты: горбуша *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792), лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), обыкновенная верховка *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843), сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), амурский сом *Silurus asotus* (Linnaeus, 1758) и микижа *Parasalmomykiss* (Walbaum, 1792).

Современная ихтиофауна Енисея представлена 50 видами и подвидами рыб и бесчелюстных, относящимися к 9 отрядам, 16 семействам (табл. 4.2). Предлагаемый список видов рыб и бесчелюстных составлен с учетом всех изменений видового состава ихтиофауны за последние 50 лет в пресных водоемах бассейна Енисея в границах Красноярского края

Таблица 4.2

**Видовой состав рыб и рыбообразных ихтиофауны Енисея**

Класс Cephalaspidomorpha – миноги	
Отряд I. Petromyzontiformes – миногообразные	
Сем. 1. Petromyzontidae Bonaparte, 1832 – миноговые	
1	<i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin, 1905) – сибирская минога
Класс Osteichthyes – костные рыбы	
Отряд II. Acipenseriformes Berg, 1940 – осетрообразные	
Сем. 2. Acipenseridae Bonaparte, 1832 – осетровые	
2	<i>Acipenser baerii</i> Brandt, 1869 – сибирский осетр
3	<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758 – стерлядь
Отряд III. Salmoniformes – лососеобразные	
Сем. 3. Salmonidae Rafinesque, 1815 – лососевые	
4	<i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – ленок
5	<i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – обыкновенный таймень
6	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша
7	<i>Salvelinus drjagini</i> (Logashev, 1940) – голец Дрягина
8	<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758) – арктический голец
9	<i>Salvelinus taimyricus</i> Mikhin, 1949 – таймырский голец
10	<i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum, 1792) – микижа
Сем. 4. Coregonidae Cope, 1872 – сиговые	
11	<i>Coregonus autumnalis autumnalis</i> (Pallas, 1776) – арктический омуль
12	<i>Coregonus autumnalis migratorius</i> (Georgi, 1775) – байкальский омуль
13	<i>Coregonus lavaretus pidschian</i> (Gmelin, 1789) – сиг-пыжьян
14	<i>Coregonus sardinella</i> (Vallenciennes, 1848) – сибирская ряпушка

15	<i>Coregonus muksun</i> (Pallas, 1814) – муксун
16	<i>Coregonus nasus</i> (Pallas, 1776) – чир
17	<i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789) – пелядь
18	<i>Coregonus tugun</i> (Pallas, 1814) – тугун
19	<i>Prosopium cylindraceum</i> (Pallas, 1784) – обыкновенный валек
20	<i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas, 1773) – нельма
Сем. 5. Thymallidae Gill, 1884 – хариусовые	
21	<i>Thymallus arcticusarcticus</i> (Pallas, 1776) – западносибирский хариус
22	<i>Thymallus arcticuspallasii</i> (Vallenciennes, 1848) – восточносибирский хариус
Сем. 6. Osmeridae Regan, 1913 – корюшковые	
23	<i>Osmerus mordax dentex</i> (Steindachner, 1870) – азиатская корюшка
Сем. 7. Esocidae Cuvier, 1817 – щуковые	
24	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – обыкновенная щука
Отряд IV. Cypriniformes – карпообразные	
Сем. 8. Cyprinidae Bonaparte, 1832 – карповые	
25	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) – лещ
26	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный карась
27	<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась
28	<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski, 1874) – сибирский елец
29	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758) – сазан
30	<i>Gobio gobio cynocephalus</i> (Dybowski, 1869) – сибирский пескарь
31	<i>Rutilus rutilus lacustris</i> (Pallas, 1811) – сибирская плотва
32	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) – язь
33	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Pallas, 1814) – озерный гольян
34	<i>Phoxinus czekanowskii</i> (Dybowski, 1869) – гольян Чекановского
35	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный гольян
36	<i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843) – обыкновенная верховка
37	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758) – линь
Сем. 9. Balitoridae Swainson, 1839 – балиторовые	
38	<i>Barbatulaton</i> (Dybowski, 1869) – сибирский голец
Сем. 10. Cobitidae Swainson, 1839 – вьюновые	
39	<i>Cobitis melanoleuca</i> (Nichols, 1925) – сибирская щиповка
Отряд V. Gadiformes – трескообразные	
Сем. 11. Lotidae Jordan et Evermann, 1898 – налимовые	
40	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим
Отряд VI Siluriformes – сомообразные	
Сем. 12. Siluridae Cuvier, 1816 – сомовые	
41	<i>Silurus asotus</i> (Linnaeus, 1758) – амурский сом

Отряд VII. Gasterosteiformes – колюшко-образные	
Сем. 13. Gasterosteidae Bonaparte, 1831 – колюшковые	
42	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758) – девятииглая колюшка
Отряд VIII. Perciformes – окунеобразные	
Сем. 14. Percidae Cuvier, 1816 – окуневые	
43	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) – речной окунь
44	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный ерш
Сем. 15. Eleotrididae Regan, 1911 – головешковые	
45	<i>Perccottus glenii</i> (Dybowski, 1877) – головешка-ротан
Отряд IX. Scorpaeniformes – скорпенообразные	
Сем. 16. Cottidae Bonaparte, 1832 – рогатковые	
46	<i>Cottus poecilopus</i> (Heckel, 1836) – пестроногий подкаменщик
47	<i>Cottus sibiricus</i> (Kessler, 1899) – сибирский подкаменщик
48	<i>Paracottus knerii</i> (Dybowski, 1874) – каменная широколобка
49	<i>Cottus kesslerii</i> (Dybowski, 1874) – песчаная широколобка
50	<i>Triglopsis quadricornis krawchukii</i> (Michale, 1962) – ледовитоморская рогатка Кравчука

В список не вошли морские рыбы (четырёхрогий бычок, сайка и полярная камбала), которые постоянно обитают в морских водах Енисейского залива и только лишь при минимальном речном стоке (зимой) появляются в губе и северной части дельты, но никогда не встречаются в Енисее. По этой же причине не включена тихоокеанская минога – обитатель солёных и солоноватых вод залива.

В перечень не включены такие виды, как алтайский голян *Phoxinus laevisujmonensis* (Кащенко, 1899), томский голец *Hemacheilus barbatulus tomianus* (Рузский, 1916), упомянутые в работе А. В. Подлесного (1958) как не встреченные в бассейне Енисея.

Таксономический статус и названия рыб приведены в соответствии с «Атласом пресноводных рыб России (2003)».

В генезисо-географическом отношении ихтиофауну Енисея представляют рыбы шести фаунистических комплексов: арктический пресноводный, арктический морской, бореальный пресноводный равнинный, бореальный пресноводный предгорный, третичный равнинный пресноводный, понто-каспийский. По сравнению с 50-ми гг. прошлого столетия впервые появился новый фаунистический комплекс – понто-каспийский, что явилось результатом вселения леща и саморасселения верховки. Наиболее богато представлен арктический пресноводный комплекс, к которому относится 16 видов (32 % всей ихтиофауны). Бореальный равнинный насчитывает 11 видов. Столько

же видов содержит бореальный прегорный комплекс. Остальные фаунистические комплексы представлены небольшим числом видов (табл. 4.3).

Таблица 4.3

**Фаунистическая структура ихтиофауны водоемов бассейна Енисей**

Фаунистический комплекс	Число видов	Виды рыб
Арктический пресноводный	15	Голец Дрягина, арктический голец, таймырский голец, нельма, арктический омуль, байкальский омуль, муксун, чир, сиг-пыжьян, сибирская ряпушка, обыкновенный валек, пелядь, тугун, налим, рогатка Кравчука, минога
Арктический морской	3	Горбуша, зубатая корюшка, девятииглая колюшка
Бореальный равнинный пресноводный	11	Щука, серебряный карась, обыкновенный карась, сибирская плотва, сибирский елец, язь, озерный гольян, гольян Чекановского, сибирская щиповка, речной окунь, сибирский ерш
Бореальный предгорный пресноводный	11	Таймень, ленок, радужная форель, сибирский хариус, восточносибирский хариус, сибирский голец, пестроногий подкаменщик, сибирский подкаменщик, каменная широколобка, песчаная широколобка, речной гольян
Третичный равнинный пресноводный	5	Сибирский осетр, стерлядь, сазан, сибирский пескарь, амурский сом
Понто–Каспийский пресноводный	3	Лещ, обыкновенная верховка, линь

Все енисейские рыбы по приуроченности к определенному местообитанию подразделяются на три группы: полупроходные (осетр, горбуша, нельма, ряпушка, муксун, сиг, омуль и корюшка), которые живут в низовьях Енисея (дельта и губа) и солоноватых водах залива, а для размножения поднимаются в Енисей за сотни (до 1,5 тыс.) километров от мест нагула; разноводные (девятииглая колюшка), которая живет как в пресной, так и соленой воде; пресноводные, которые никогда не покидают пресные воды. Пресноводные, в свою очередь, делятся на речных (ленок, таймень, хариус, елец), озерных (озерный

хариус, карась, озерная ряпушка) и озерно-речных (пелядь, чир, сиг, плотва).

Енисейская ихтиофауна представлена в основном туводными рыбами. Основу туводной ихтиофауны составляют представители семейств карповых (13 видов), лососевых (6), сиговых (5), рогатковых (5), хариусовых, окуневых (по 2). Остальные семейства – миноговые, осетровые, щуковые, балиторевые, вьюновые, налимовые, сомовые, колюшковые, головешковые – представлены по одному виду каждое.

По образу жизни осетр, ряпушка, нельма, сиг-пыжьян, муксун, корюшка, горбуша относятся к полупроходным рыбам, которые большую часть года нагуливаются в губе, дельте, прибрежной зоне Карского моря и Енисейского залива (омуль), а на нерест поднимаются высоко вверх по Енисею на расстояние 300–1500 км.

Во многих крупных притоках (Ангаре, Нижней и Подкаменной Тунгусках, Танама, Турухане) обитает жилая форма осетра (Подлесный, 1958; Головкин, 1971; Попов, 1978; Вышегородцев, 2000). В притоках жилой осетр малочислен, промысловых скоплений не образует и не совершает заметных перемещений.

По мнению А. В. Подлесного (1958), в Енисее встречается жилая форма нельмы. Каких-либо данных, подтверждающих высказанное предположение, он не приводит, отмечает лишь, что в притоках жилая нельма не встречается и ареал ее не установлен. В.И. Головкин (1971, 1973) считает, что жилая нельма обитает в верховьях р. Турухана. В качестве доказательства принадлежности исследованной нельмы к жилой форме он отмечает ее ежегодный нерест, встречаемость в уловах рыб разного возраста и отсутствие миграции.

Значительная часть популяции енисейской нельмы ведет полупроходной образ жизни. На нерест поднимается в Енисей, заходит на нагул в нижние участки Ангары, Нижней и Подкаменной Тунгуски, Турухана, Танама (Подлесный, 1958; Головкин, 1971; Попов, 1978; Вышегородцев, 2000). Ареалы полупроходной и жилой нельмы в Енисее совпадают, что создает проблему их распознавания и последующего изучения.

Заметное воздействие на видовой состав ихтиофауны водоемов бассейна Енисея оказывает акклиматизация рыб. Некоторые виды, такие как байкальский омуль *C. autumnalis migratorius*, лещ *Abramis brama*, были успешно акклиматизированы в Красноярское водохранилище с целью повышения его продуктивности. Внедрение рыб осуществлялось в водоем осознанно, преднамеренно. Скотившиеся из водохранилища, они сейчас весьма обычны в уловах на Енисее.

Другие виды проникли в Енисей самостоятельно. Из них наиболее известна горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, пришедшая из Баренцева и Белого морей, куда ее завозили из рыбопроизводных заводов Сахалина с 1957 г. В 1959–1960 гг. в реки Кольского п-ова было выпущено 29,6 млн мальков навеской 0,2–0,7 г. (Бурмакин, 1963). В 1963 г. горбуша появилась в дельте Енисея, в настоящее время этот вид регулярно встречается в уловах в низовьях Енисея. Есть основание полагать, что горбуша нерестится в притоках Нижнего Енисея, Танаме, Яре и Дудинке (по материалам одного из авторов).

Сазан до зарегулирования в Верхнем и Среднем Енисее не встречался. В водохранилище появился в результате случайного проникновения через систему речек из прудов и озер юга края (Ольшанская и др., 1977). Сравнительно недавно в Енисей проник амурский сом *Silurus asotus* из Братского водохранилища, поимка которого зафиксирована на промысле Точино (ниже Дудинки).

Из Курской области в рыболовные хозяйства края случайно завезена вместе с годовиками карпа верховка *Leucaspis deliniatus*; это небольшая рыбка длиной до 5–7 см, быстро освоившаяся на новом месте. В настоящее время в реках и озерах бассейна Среднего Енисея является обычным и многочисленным видом.

Многолетнее товарное выращивание радужной форели *Salmo irideus* в ряде садковых рыбопроизводных хозяйствах обуславливало постоянный уход молоди форели в Енисей и его притоки (Кан, Оя, Амыл, Кебеж). Особенности биологии размножения форели (выклев личинок весной, когда Енисей еще скован льдом, что препятствует заполнению плавательного пузыря атмосферным воздухом) сдерживают ее распространение по Енисею. Ее ареал определяется размерами незамерзающей полыньи (250–300 км от Красноярска).

Летом 2012 г. И. В. Зуевым (доцент СФУ) в пруду Бугача (бассейн Качи, являющейся притоком Енисея) впервые было выловлено несколько экземпляров головешки-ротана *Percottus glenii*.

Таким образом, за последние 50 лет ихтиофауна Енисея пополнилась восемью новыми для него видами, в том числе за счет направленной акклиматизации – 2 вида (байкальский омуль и лещ), самопроизвольного вселения – 6 видов (горбуша, сазан (камп), амурский сом, обыкновенная верховка, радужная форель, головешка-ротан). Единственная посадка личинок озерной ряпушки *C. sardinella* в Красноярское водохранилище, осуществленная в 1968 г., оказалась безрезультативной.

Состав и количественное соотношение рыб в бассейне весьма неравномерны и носят как общий, так и сезонный характер, часто опре-

деляется требованиями к условиям обитания, принадлежностью к той или иной экологической форме, наличием миграций (нагульной нерестовой) или их отсутствием, длиной миграционного пути и другими биологическими особенностями вида.

В левобережных притоках Кас, Сым, Елогуй, Дубчес, Турухан, сравнительно небольших и относительно тиховодных реках, берущих свое начало на плоских заболоченных водоразделах Западно-Сибирской низменности, ихтиофауна представлена почти исключительно карповыми и окуневыми (плотва, язь, елец, окунь).

В правобережных притоках – Ангаре, Подкаменной и Нижней Тунгусках, Курейке, которые протекают в узких и глубоких долинах Среднесибирского плоскогорья, быстрое течение, каменистое дно, бедная кормовая база и низкая рыбопродуктивность. В ихтиофауне преобладают таймень, хариус, ленок, тугун, окунь, елец и налим. Встречаются сиг, пелядь, осетр и стерлядь.

В водах залива обитают преимущественно морские и солоноватоводные рыбы: сельдь атлантическая (очень редко), ликод полярный (*Lycodes Polarissab.*), липарис европейский (*Liparis liparis L.*), липарис чернобрюхий (*Liparis koefoedi Parr*), карепроктусы, камбала полярная (*Liopsetta glacialis*), рогатка (*Trigloopsis quadricornis labradoricus*), пинагор (*Cyclopterus lumpus L.*), навага (*Eleginus navaga (Pallas, 1814)*), сайка (*Boreogadus saida*), арктический шлемоносный бычок (*Gymnacanthustricuspis Rein.*), шероховатый крючкорогий бычок (*Arctediellus scaber Knipowitsch*), остроносый триглопс (*Triglopspingeli Reihardt*), восточный двурогий ицел (*Icelus spatula Gilbertet Burke*), тихоокеанская минога (*Lethenteron japonicum*). Из них промысловое значение может иметь только сайка (полярная треска), остальные встречаются очень редко.

Кроме этих рыб, в заливе встречаются полупроходные: осетр, нельма, омуль, ряпушка сибирская, муксун, корюшка азиатская, в устьях рек, впадающих в залив – пыжьян, чир, хариус, щука, налим (Подлесный 1958, Криницын, 1989).

Основным местом обитания муксуна, омуля, ряпушки, сиг-пыжьяна являются низовья Енисея. Выше Туруханска их встречаемость резко снижается, за исключением тугуна, который распространен от устья до Шушенского.

Озерно-речные виды – чир, сиг и пелядь – в основном населяют водоемы придаточной системы Нижнего Енисея, в самом Енисее встречаются, но значительно реже. По-видимому, препятствиями для распространения всех сиговых на юг являются отсутствие нагульных

площадей (поймы), донный лед в нерестовый период, высокие скорости течения, препятствующие развитию планктона – основного корма мальков сиговых рыб, значительная численность в Среднем Енисее хариуса, ленка, ельца и других рыб, поедающих отложенную сиговыми икру (Подлесный, 1958; Михалев, 1989).

Сиг (речная форма) и ленок обитают преимущественно в Верхнем и Среднем Енисее, ниже Нижней Тунгуски обычно не встречаются. Вальек распространен в правобережных притоках Енисея, являющихся западной границей его распространения. В самом Енисее его нет. Южной границей распространения валька являются реки бассейна Тубы (Казыр, Кизир), северной – р. Хантайка. Известен в водоемах бассейна Курейки и Хантайки (Романов, 1988; Фауна позвоночных..., 2004).

Стерлядь в Енисее обитает главным образом в среднем и нижнем течении, изредка встречается в дельте. Известны локальные стада стерляди в Ангаре, Подкаменной и Нижней Тунгусках, Сыме. При заполнении Саянского водохранилища она проникла в Большой Енисей.

Щука, таймень, налим, елец, окунь, плотва, ерш встречаются по всему Енисею, северной границей их распространения является дельта. Плотва, язь, ерш, окунь избегают участков с быстрым течением, чаще встречаются в протоках и притоках, в пойменных и материковых озерах. Ареал леща, который был акклиматизирован в середине 1960-х гг. в Красноярском водохранилище, в настоящее время простирается от истоков Енисея (Большой и Малый Енисей) до Дудинки.

Численность рыб на разных участках реки далеко не одинаковая. Чир, пелядь, сиг-пыжьян наиболее многочисленны на участке между Туруханском и устьем, в реках и озерах за полярным кругом. Тугун наибольшей численности достигает между реками Ангарой и Курейкой. Промысловое значение стерлядь имеет на отрезке реки между Ангарой и Хантайкой.

Основной промысел ельца осуществляется по Енисею от Минусинска до устья р. Нижней Тунгуски. Плотва, окунь, язь как промысловые виды встречаются на всем протяжении реки от Минусинска до Дудинки, ниже по течению в промысле имеют небольшое значение. Промысловые запасы щуки находятся в Туруханском районе. Она особенно многочисленна в Енисее, между с. Ворогово и пос. Карасино. Значительная часть ее добывается в придаточной системе левобережных притоков. Промысловые скопления хариуса находятся в Верхнем Енисее. В южной части Туруханского района, в районе Вороговского многоостровья, особенно высока встречаемость леща, численность которого нарастает очень быстро.

В последние десятилетия мощное воздействие на ихтиофауну наших водоемов оказывает хозяйственная деятельность человека. В крае созданы значительные по площади водохранилища: Красноярское (200 тыс. га), Саяно-Шушенское (63 тыс. га), Хантайское (212 тыс. га), Курейское (55,8 тыс. га), Богучанское (232,6 тыс. га).

Зарегулирование стока рек наносит непоправимый ущерб водным экосистемам, нарушает их природные условия, ухудшает качество воды, изменяет биопродуктивность (Решетников, 1979; Hartman, 1977; Willemsen, 1980; Романенко, Оксюк, Жукинский и др., 1984, 1990). Создание крупных водохранилищ на Енисее, Ангаре, Курейке, Хантайке привело к изменению структуры ихтиоценозов, общей и удельной рыбопродуктивности, негативно сказалось на условиях обитания и воспроизводства многих видов рыб, существенно изменило их ареалы.

В настоящее время Ангара после создания Иркутского (1956 г.), Братского (1961 г.), Усть-Илимского (1971 г.), Богучанского (2012) водохранилища утратила черты речного режима и представляет собой цепь взаимосвязанных озероподобных котловин с характерными чертами замкнутого водоема. Создание каскада гидроэнергоузлов на Ангаре привело к значительным изменениям водного режима реки, его перераспределению по времени, скорости течения, температуре воды, концентрации растворенного кислорода, биогенных веществ. Произошла трансформация рыбного населения Ангары. Осетр не встречается с конца 1970-х гг., несколько позже исчезла нельма, а стерлядь оттеснена в притоки. Таймень, ленок, тугун, хариус и речной сиг отмечаются только в притоках и на незарегулированном участке нижнего течения реки.

Возведение плотины Красноярской ГЭС и образование водоема площадью 2 000 км<sup>2</sup> привело к сокращению теплового стока на 1 млрд. т кал., почти двойному увеличению объема зимнего стока (Ершова, 1979, 1980; Одрова, 1977), изменению осеннего ледового и термического режимов Енисея и образованию незамерзающей полыньи длиной, в зависимости от зимних температур, от 103 до 318 км (Космаков и др., 2011).

Осетр, ранее являющийся фоновым видом для Верхнего и Среднего Енисея, в настоящее время практически не встречается на участке от Красноярской ГЭС до Ангары. Отсутствует здесь и стерлядь. Основные ее места обитания лежат севернее Ангары. Она сохранила свое присутствие лишь в некоторых притоках (Мана, Кан). Изменения гидрологического и термического режимов, в сочетании с химиче-

скими загрязнениями оттеснили ее в самые северные участки своего ареала, а на юге она вышла за его границы, освоив участки реки, где она прежде практически не встречалась – Верхний и Большой Енисей. Таким образом, ареал стерляди в Енисее оказался разорванным на значительном пространстве.

Нельма, ранее обладавшая обширным ареалом от залива до Минусинска, сохранила свое присутствие в Енисее только ниже Ангары, южнее – уже не встречается. В последний раз она была отловлена в Енисее в черте г. Красноярска в июле 1965 г. (устное сообщение Ю.В. Михалева). Заметно снизилась численность других представителей реофильного комплекса – тайменя, ленка, ельца в Верхнем и Среднем Енисее.

Наряду с русловым регулированием существенное воздействие на ихтиофауну оказывают загрязнение водоемов и водотоков, интенсивный промысел, техногенное воздействие (золотодобыча, добыча ПГМ, строительство мостовых переходов, трубопроводов и т. д.). При этом сукцессионные процессы в биоценозах после прекращения действия антропогенного фактора не приводят и не могут привести к восстановлению исходных ихтиоценозов.

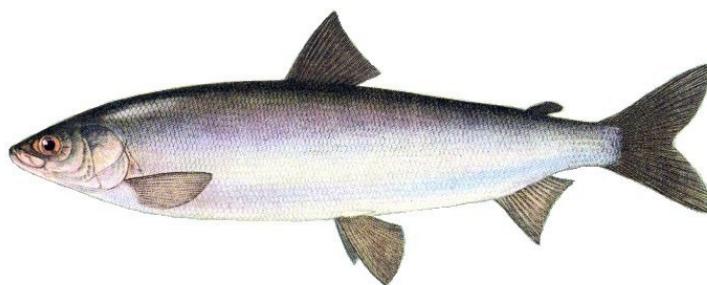
## Глава 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ЕНИСЕЯ

Из 50 видов и подвидов рыб и рыбообразных, населяющих водоемы бассейна Енисея, промысловое значение имеют 18: омуль, муксун, сиг-пыжьян, ряпушка, пелядь, чир, тугун, корюшка, щука, хариус, налим, плотва, язь, елец, обыкновенный и серебряный караси, окунь. Значительную долю в общем вылове составляет натурализованный акклиматизант – лещ. Такие виды, как осетр, стерлядь, таймень, ленок, являвшиеся ранее промысловыми рыбами, ныне дополнили список редких и исчезающих видов. При этом осетр и стерлядь вылавливаются только для рыбоводных и научно-следователских целей.

Ниже приводим сведения по биологии важнейших промысловых рыб.

### Омуль – *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776)

Диагностические признаки (по Подлесному, 1958): D III–IV 9–13, A II–IV 10–13, чешуй в боковой линии 87–107, жаберных тычинок 36–50, позвонков 63–65.



Тело вальковатое, удлиненное. Рот конечный, челюсти равной длины. Окраска спины варьирует от коричневой до зеленоватой, бока серебристые. Половой диморфизм проявляется лишь в период размножения, жемчужная сыпь ярче выражена у самцов.

В бассейне Енисея омуль представлен двумя подвидами: ледовитоморским, или арктическим, – *Coregonus autumnalis autumnalis* (Pallas, 1776) и байкальским – *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi,

1775). Ледовитоморский омуль ведет полупроходной образ жизни. Байкальский омуль – озерно-речная рыба – акклиматизант Красноярского водохранилища. От арктического омуля отличается узким лбом и большими глазами.

Ареал енисейского стада полупроходного омуля охватывает прибрежную акваторию Карского моря от Енисейского залива до северных участков Обской губы и Гыданского залива на запад и до Пясинского залива (включительно) на восток.

Среди сиговых наиболее холодолюбив и менее подвержен влиянию соленых вод. Он свободно выдерживает соленость до 22 ‰, непродолжительное время может жить в воде с соленостью до 30 ‰ (Пробатов, 1950). Способность жить в соленых водах помогает ему широко осваивать кормовые ресурсы прибрежной зоны Карского моря и северных участков Енисейского залива. Морских вод с соленостью свыше 24 ‰ избегает (Вовк, 1949; Москаленко, 1971).

Большую часть своей жизни омуль проводит в заливе. Зимнее распределение омуля изучено слабо. Известно, что зимой рыбаками-любителями добывается крючковой снастью в районе о-ва Диксона при солености поверхностных слоев до 5 ‰ (Криницын, 1989). По сообщению Б.В. Бессчетного (материалы НИИЭРВ) отмечен в устьевых зонах тундровых рек и северной части губы, где прилавливается в период зимнего промысла муксуна. Таким образом, мозаичный рисунок встречаемости омуля в зимний период свидетельствует о том, что он в это время распределяется по всей акватории залива на опресненных участках с соленостью не выше 5 ‰.

В период открытой воды держится преимущественно в опресненной прибрежной полосе шириной до 1 км, на глубинах 5–10 м. В открытой части залива омуль отсутствует. Стоны и нагоны морской воды в залив, вызываемые ветровыми явлениями, обуславливают постоянные перемещения омуля по акватории залива. Наступление морских вод повышает соленость воды в заливе до 17–22 промилле и вынуждает омуля отходить в южную часть залива и северную часть губы, где заметно влияние пресных вод Енисея. Во время нагона пресных вод из Енисея омуль отжимается в северную часть залива, к островам Сибирякова и Оленьему (Криницын, 1989).

В Енисейском заливе обитает главным образом половозрелый омуль и рыбы, пропускавшие нерест. Неполовозрелые рыбы здесь встречаются крайне редко. Основная их часть вдоль морского побережья, опресненного материковым стоком, постепенно перемещается в Обскую губу и Гыданский залив, возможно, и в Пясинский, исполь-

зую их обширные акватории в качестве нагульных площадей. При достижении половой зрелости омуль этим же путем возвращается в Енисейский залив. Небольшая часть енисейского стада остается на местах своего нагула и нерестует в реках бассейна Гыданского залива (Вышегородцев, 1974).

В июле половозрелые рыбы концентрируются в южной части залива. Нерестовая миграция из залива начинается в июле и к началу августа омуль оказывается в дельте. Нерестовые косяки проходят вершину дельты (Усть-Порт) во второй–третьей декаде августа, на массе – декадой позднее. Половые продукты рыб в это время находятся в III и III–IV стадиях зрелости, и их дальнейшее развитие проходит в процессе нерестовой миграции.

Основные нерестилища омуля расположены в Енисее на расстоянии 1200–1500 км от устья, на участке между пос. Ярцево и Сумароково. Нерестовый ход омуля энергичный, дружный, во время движения придерживается срединной части русла. Скорость его продвижения по реке составляет около 45 км в сутки, на нерестилища в район устья Подкаменной Тунгуски (1,5 тыс. км от устья) омуль подходит в конце сентября. Ход производителей продолжается вплоть до ледостава (вторая декада октября). Первыми, как правило, на нерестилище приходят крупные особи, к окончанию хода размеры производителей уменьшаются.

Встречаемость рыб в заливе на III–IV стадии зрелости послужила основанием считать возможным нерест части стада омуля в реках, впадающих в залив (Подлесный, 1958). По мнению В.С. Криницына (1989), данное предположение малообосновано, поскольку реки подобного типа в зимнее время сильно обмелевают и перемерзают на большом протяжении, что приводит к гибели отложенной икры.

Соотношение полов в течение нерестового хода не остается постоянным. В начале хода наблюдается 2–3-кратное преобладание самцов, в конце – незначительно преобладают самки. В целом в нерестовом стаде доля самок не превышает 40 %.

Половая зрелость омуля наступает на восьмом–десятом году жизни при длине 31–33 см. Самцы становятся половозрелыми раньше самок. Половое созревание растягивается на 2–3 года. Размножается омуль ежегодно (Андриенко, Заделенов, 2000). Нерестовое стадо включает рыб десяти возрастных групп (7+–16+) длиной от 30 до 45 см, массой 450–1240 г. Основу нерестового стада составляют особи 34–38 см.

Нерест происходит в конце сентября – октябре при температуре воды не выше 2 °С, в местах с песчано-галечным или песчаным дном,

на глубине около 2 м. Все икринки выметываются в один прием. Икра донная, не клейкая, относительно крупная, диаметр икринок – 1,6–2,4 мм. Индивидуальная плодовитость омуля колеблется от 9 до 65 тыс. икринок, составляя в среднем 22 тыс. икринок. Более крупные рыбы продуцируют больше икры. Выклюнувшиеся личинки на нерестилищах не задерживаются, а скатываются в низовья реки, затем в залив и оттуда вдоль материкового побережья на запад в Обскую губу либо в Гыданский залив.

Отнерестовавшие рыбы скатываются на места своего постоянного пребывания (залив) вскоре после нереста. С начала ноября покатный омуль отмечается в уловах у пос. Усть-Порт.

Омуль Енисея достигает 52 см длины и 2,1 кг массы тела (Вовк, 1949). В настоящее время рыбы таких размеров не встречаются. Отдельные экземпляры омуля достигают 46–47 см и массы 1,5–1,6 кг, но обычно рыбы значительно мельче, до 0,6–0,8 кг. Максимальный возраст омуля, которого он достигает, равен 20 годам (Москаленко, 1971). В промысловых уловах в Енисее омуль старше 17 лет не встречается.

Енисейский омуль значительно уступает в темпе роста омулю из р. Индигирки и особенно р. Лены, которые во всех возрастных группах крупнее енисейского в 1,5–2,5 раза.

По характеру питания омуль относится к рыбам с широким спектром питания. В летне–осенний период основным местом нагула являются узкая мелководная прибрежная зона залива и мелководья морского побережья. Здесь он находит обильный корм. В состав его пищи входят амфиподы – *Pontoporeia* и *Pseudolibrotus*, мизиды и рачковый планктон (Грезе, 1957). Взрослый омуль нередко хищничает, поедая молодь сайки и ледовитоморской рогатки (Вышегородцев, 1974; Романов, Тюльпанов, 1985; Криницын, 1989).

Во время нерестовой миграции питается лишь в начале пути (заливе, губе, дельте), в реке интенсивность питания снижается по мере приближения к нерестилищам. Выклюнувшаяся молодь, начавшая свой путь в Обскую губу и Гыданский залив, в реке питается довольно интенсивно. Пищей служат копеподы, кладоцеры (*Diaptomus*, *Bosminopsis*, *leptodora*) и другие организмы (Грезе, 1957).

Байкальский омуль в Енисее появился в результате акклиматизационных работ на Красноярском водохранилище. Работы по акклиматизации байкальского омуля в Красноярском водохранилище осуществляются с 1967 г. Основная цель – освоить кормовые ресурсы пелагиали водохранилища.

В настоящее время омуль распространен по всей акватории водохранилища, обитает в пелагиали на глубинах 20–60 м, встречается и устьевых зонах крупных заливов. Максимальный наблюдаемый возраст – 10+ лет. В уловах встречаются рыбы длиной от 34 до 45 см, массой от 0,56 до 1,8 кг. В среднем длина омуля в водохранилище составляет 39 см, масса – 0,95 кг.

В октябре образует нерестовые скопления в зонах выклинивания правобережных заливов. Половой зрелости самцы единично достигают в возрасте 4, самки – 5 лет, в массе – 6–8 лет. Нерестует в конце сентября – начале октября. Индивидуальная абсолютная плодовитость изменяется от 16 до 64 тыс. икринок, составляя в среднем 33 тыс. икринок (Толмачев, 1989).

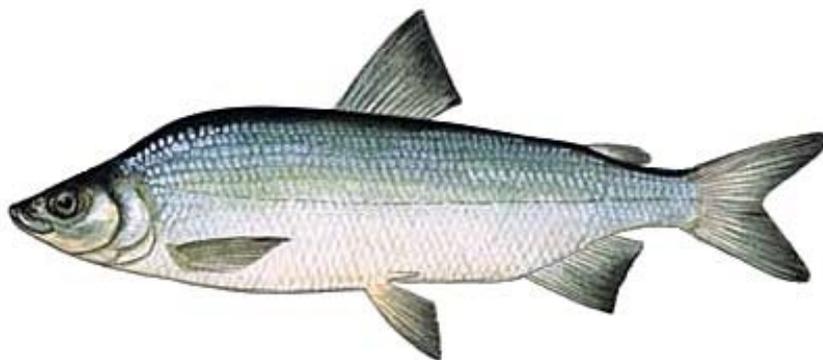
Основным объектом питания является веслоногий рачок – гетерокопа, составляющая до 100 % от массы пищевого комка.

Омуль в Красноярском водохранилище является объектом пастбищного рыбоводства. Фактов естественного воспроизводства не отмечается. Его численность лимитируется в основном объемами зарыбления.

Из водохранилища скатился в Енисей и в настоящее время встречается в Среднем Енисее.

### **Муксун – *Coregonus muksun* (Pallas, 1814)**

Диагностические признаки (по Подлесному, 1958): D III–V 10–13, А II–IV 11–14, чешуй в боковой линии 85–108, жаберных тычинок 47–64.



Тело удлинненное, сжато с боков, покрыто плотно сидящей циклоидной чешуей. Рот полунижний, рыло вытянутое, широкое. Верхняя челюсть заметно выдается над нижней, ширина рыльной площадки в 1,5–2 раза больше ее высоты. Спина за головой круто поднимает-

ся вверх. Окраска тела типичная, как у всех сиговых рыб: спина темная, бока серебристые и брюшко светлое.

В бассейне Енисея представлен полупроходной и жилой формами. Жилая форма муксуна в бассейне Енисея отмечается в оз. Анама (исток р. Курейки) (Сиделев, 1981).

Известен муксун в притоках залива (р. Сосновая), губы (р. Гольчиха), дельты (реках Танама и Яре) и Енисея (р. Хантайке) (Подлесный, 1945, 1948, 1958). С 1971 г. муксун заходит в р. Турухан (Головко, 1971). Северная граница ареала муксуна определяется соленостью воды и проходит примерно на широте р. Сосновой (р. Монгочехя, западный берег Енисейского залива), южная – на широте Ворогово.

Сезонное размещение муксуна имеет некоторые особенности. Залив, губа, дельта используются муксуном в качестве выростных, нагульных и зимовальных площадей, а река – как место размножения. В заливе обитают исключительно неполовозрелые рыбы в возрасте до 14 лет (Куклин, 1976, 1982; Криницын, 1989). В период открытой воды муксун нагуливается на всей акватории южной части залива, в средней и северной частях залива рыбы придерживаются литоральной зоны вдоль западного и восточного побережья.

В открытой части залива встречается редко, предпочитая прибрежную акваторию с глубинами 8–10 м, соленостью не более 5 ‰, несмотря на то, что способен переносить соленость до 10–12 ‰ (Подлесный, 1948, 1958). Осенью по мере уменьшения речного стока и наступления морских вод муксун отходит из залива в губу, к предустьевым участкам рек, впадающих в залив и дельту, и заходит в их низовья. Обычно это приходится на конец октября – начало ноября, а к марту – апрелю он достигает северных участков дельты. Тем не менее часть стада остается в южной, наиболее опресненной части залива и на зиму.

Половозрелым муксун становится довольно поздно. Впервые половой зрелости муксун достигает на 11–12 годах жизни, массовое созревание происходит на 2–3 года позже. Срок полового созревания у рыб одного поколения растягивается обычно на 3–4 года.

Для муксуна характерен неежегодный нерест, промежуток между ним составляет не менее 2 лет. В течение жизни муксун выметывает икру не более 3–4 раз. Соотношение полов в нерестовом стаде как в низовьях реки, так и на нерестилищах близко к 2:1, преобладают самцы.

Формирование нерестового стада муксуна начинается в южной части Енисейской губы в год, предшествующий нересту, а завершает-

ся незадолго до начала нерестовой миграции. Вскоре после ледохода, в июне начинается нерестовый ход муксуна из губы и дельты к местам нереста. Небольшая часть стада на нерест заходит в левобережные притоки дельты (р. Танаму и Яру) и залива (р. Сосновая) и там нерестится (Подлесный, 1945, 1948).

Основные нерестилища полупроходного муксуна расположены в Игарском и Туруханском районах, на участке Енисея между устьями рек Хантайки и Подкаменной Тунгуски, в 800–1500 км от устья. Поднимается муксун вверх по Енисею со скоростью 20–25 км в сутки и в конце сентября – октябре достигает нерестилищ. Начинают нерестовую миграцию крупные самки, а заканчивают – более крупные самцы. Соотношение полов в нерестовом стаде, как в низовьях реки, так и на нерестилищах, близко к 2:1 с преобладанием самцов. Производители, достигающие верхних границ нерестилищ, отличаются более крупными размерами, нежели рыбы, нерестящиеся ниже по течению. Жилая форма муксуна нерестовых миграций не совершает.

Нерест муксуна начинается в период образования льда, обычно в октябре, и заканчивается в ноябре. Самка откладывает икру диаметром 2,1–2,4 мм на участках с песчаным и галечным дном при температуре воды ниже 4 °С. Скот отнерестовавших рыб начинается сразу после нереста и продолжается до весны следующего года. Повторное созревание происходит через 2–3 года.

Количество выметанных икринок колеблется от 19 до 128 тыс., в среднем – 48 тыс. икринок, и увеличивается с увеличением возраста и размеров (Андриенко, Куклин, 1989).

Личинки, выклюнувшиеся в мае – начале июня, сносятся течением с нерестилищ в низовье реки. Небольшая часть молодежи задерживается на 2–3 года на нагул в пойменной системе Нижнего Енисея (Ольшанская, 1964). Попав в дельту, молодежь муксуна в течении ряда лет нагуливается в теплых, богатых зоопланктоном протоках дельты. Затем, по мере взросления, неполовозрелые рыбы перемещаются в северные части эстуария Енисея – губу и залив, где нагуливаются до наступления полового созревания. Достигнув возраста половой зрелости муксун покидает залив для осуществления нереста в реке и никогда больше не возвращается в залив, а повторно созревает уже в губе (Подлесный, 1948; 1958).

Нерестовое стадо представлено рыбами в возрасте 11–19 лет, длиной от 43 до 62 см, массой 1,3–2,5 кг. (Куклин, 1981). Максимальная масса муксуна за 100-летний период наблюдений не превышает 8 кг. Однако такие крупные экземпляры давно не встречаются. Обыч-

но его длина не превышает 40–47 см и масса не более 2,3 кг. Продолжительность жизни – 23 года.

Для муксуна характерна большая вариабельность размеров одно-возрастных рыб, обусловленная разными условиями обитания. Особенно значительны различия в размерах на первых годах жизни.

Основными нагульными площадями являются губа, южная часть залива и северная часть дельты. Река для половозрелой части стада рассматривается как путь к местам нереста: как кормовая площадь река представляет интерес только для той части скатывающейся молодежи, которая задерживается в ней на несколько лет. Во время нерестовой миграции питается слабо, индекс наполнения желудков составлял всего 0,4 продецимилле (Грезе, 1957).

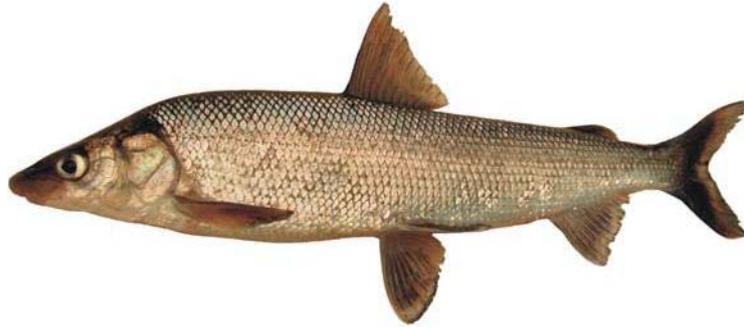
В целом для муксуна характерен широкий спектр питания. Пищевой рацион сеголетков муксуна в низовьях Енисея в июле представлен зоопланктоном (копеподы и босмины) и мелкими организмами зообентоса (личинки и куколки хирономид, мизиды, бокоплавцы, олигохеты, имаго воздушных насекомых). В августе – сентябре потребление хирономид снижается, значительная часть пищевого комка – состоит из амфипод и мизид. Особенно большое значение приобретают эти организмы в питании сеголетков в губе. С увеличением размеров переходит на питание зообентосом. Двухлетки из дельты питаются преимущественно личинками тендипедид (Романова, 1948).

В желудках взрослых особей встречаются организмы девяти систематических групп. Основными объектами питания в летний период являются полихеты, моллюски, мизиды, зеленые и диатомовые водоросли, остатки макрофитов.

Характер питания определяется особенностью биоценозов дельты и губы. В южной части губы в рационе доминируют мизиды и моллюски, а в северной – полихеты и детрит. В зимний период муксун продолжает питаться, в составе пищи преобладает зоопланктон, представленный солоновато-водными веслоногими рачками. Переход к питанию планктоном обычно совершается при резкой смене гидрологических условий. При значительном осолонении придонных слоев потребление муксуном донных организмов снижается.

### **Сиг-пыжьян – *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin, 1788)**

Признаки сига по А.В. Подлесному (1958): D III–V 10–13, A III–IV 11–16, чешуй в боковой линии 76–94, жаберных тычинок 17–24.



Для пыжьяна р. Енисей характерно уплощенное тело, маленькая голова с вытянутым рылом и полунижним ртом. Рыло короткое, округлое, рыльная площадка скошена назад, высота меньше ее ширины. Верхнечелюстная кость короткая, не достигает переднего края глаза. Чешуя среднего размера, но толщина чешуйной пластинки обычно больше, чем у остальных сиговых. Бока и брюшко серебристо-белые, голова и спина сверху темно-серые. Брачный наряд в виде эпителиальных бугорков на туловище и голове наиболее сильно выражен у самцов.

Сибирский сиг (ледовитоморский), или сиг-пыжьян, обитающий в водоемах Северного Ледовитого океана, является подвидом обыкновенного сига – *Coregonus lavaretus* (L.) (Аннотир. каталог круглоротых..., 1998). Подвидовой статус подвида обсуждается до сих пор, поскольку ряд исследователей считают оправданным выделение сиг-пыжьяна в самостоятельный вид (Gasowska, 1960; Пирожников и др., 1975; Богуцкая, Насека, 2004).

От других подвидов сигов пыжьян отличается малым числом жаберных тычинок и короткой нижней челюстью (Решетников, 1980).

Пыжьян, или сибирский сиг, распространен по всему Енисею от верховьев до залива включительно. В водоемах бассейна р. Енисея сиг образует множество экологических форм: полупроходную, речную, озерно-речную, озерную, быстрорастущую, медленнорастущую, карликовую. Все они существенно различаются внешним видом, размерами, продолжительностью жизни, сроками наступления половой зрелости и другими биологическими показателями.

На юге края в некоторых водоемах Можаро-Тиберкульской системы озер встречается немногочисленная популяция не крупного реликтового сига. В озерах бассейна Большого Енисея (Азас, Додот и др.) обитает саянский сиг *Coregonus lavaretus sajanensis* (Gundriser, 1966), представленный озерными и озерно-речными экотипами (Гундрисер, 1975, 1986). В дальнейшем статус этого подвида не был утвержден (Аннотированный каталог круглоротых..., 1988; Богуцкая, Насека, 2004).

Наибольшее распространение в водоемах края имеют озерные и озерно-речные формы. В больших озерах сига подразделяются на прибрежных, глубоководных и пелагических с разным характером питания – от типичных планктофагов до типичных бентофагов. Некоторые сига хищничают.

В р. Енисее встречается полупроходной и речной сиг, имеющие четкие границы своего распространения. Полупроходной сиг встречается от Н. Тунгуски до залива (рис. 5.1). Изредка встречается в устьевых зонах рек, впадающих в залив (Криницын, 1989).



Рис. 5.1. Сиг полупроходной. Фото Заделенова В.А.

Речной енисейский сиг обитает в Енисее от верховьев до Туруханска (исключая водохранилища). Для него характерно малое число тычинок, короткая нижняя челюсть, более развитая верхняя челюсть. Рыло впереди глаз горбатое, заметно удлинненное, тупо закругленное, отсюда и название речного сига – горбоносый (рис. 5.2).

Впервые был отмечен в 1876 г. для Ангары Б. Дыбовским (1876). Впоследствии, В.Л. Исаченко (1925) выделил речного сига в самостоятельный вид *Coregonus fluviatilis sp. nova*. Г.Х. Шапошникова (1974) предложила рассматривать речного енисейского сига как самостоятельный подвид. Однако Ю.С. Решетников (1980) считает, что

енисейский речной сиг не имеет достаточных оснований для его выделения в ранг подвидового уровня.

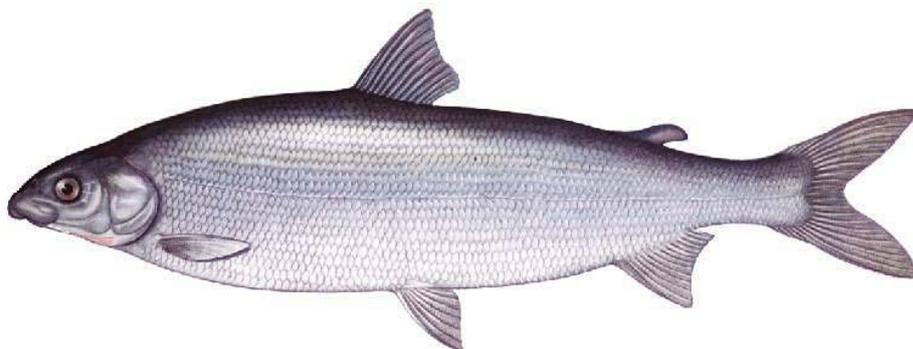


Рис. 5.2. Енисейский горбоносый сиг

Населяет речной сиг все правобережные притоки, главным образом их нижние участки, в некоторых образует локальные группировки (Подлесный, 1958; Олифер, 1977; Крупицкий, Мартынюк, 1995; Куклин, 1999). Широко распространен в Нижней Тунгуске и ее притоках (Попов, 1983). В Подкаменной Тунгуске встречается на всем протяжении реки и в ее основных притоках (Тэтэрэ, Чуне и др.). Известен в Ангаре, Большом Питу, Кане, Мане. Из левобережных притоков обычен в р. Абакане (Исаченко, 1925). На участке от Нижней Тунгуски до Курейки ареалы полупроходного и речного сига совпадают.

Основным местом обитания полупроходного сига является дельта Енисея. Для размножения он поднимается по Енисею до Нижней Тунгуски.

Кроме полупроходного сига в дельте водится сиг, который никогда не выходит за ее пределы. Для нагула использует протоки дельты и придаточную систему (притоки, пойменные озера). Нерестует непосредственно в дельте и на участках рек, впадающих в дельту.

Половозрелым полупроходной сиг впервые становится на седьмом–восьмом году жизни, в массе – на 1–2 года позже, при длине 32–34 см и массе 0,5–0,7 кг. Самцы созревают раньше самок. Половое созревание каждого поколения растягивается на несколько лет, обычно на 5–6 лет.

Речной сиг Исаченко половозрел на шестом – восьмом году жизни: самцы – в 6–7 лет, при длине 37–40 см и массе 0,85–0,92 кг, самки – на год позже при длине 45–51 см и массе 1,75–2,2 кг (Олифер, 1977). В этом возрасте созревает сиг из Подкаменной и Нижней Тунгусок, Кана, Казыра и Ангары.

Озерно-речной сиг созревает в более старшем возрасте: в р. Турухане на 7–8 году (Головки, 1971), в р. Танаме – 8–9 лет (Попов, 1978), в оз. Мундуйском (басс. р. Курейки, наши данные) – 7–9 лет. В озерах Верхнего и Большого Енисея быстрорастущие формы сига достигают половой зрелости в 6, чаще в 7–8 лет при массе 500–700 г, низкотельный озерный сиг из Азаса – в 4–6 лет при массе 108–240 г (Гундризер, 1975; Гундризер и др., 1986). В оз. Хантайском сиг созревает на 7–8 году, в Хантайском водохранилище – в 10–11 лет (Романов, Карманова, 2004; Романов, 2005).

Преднерестовые скопления полупроходной сига образует в конце июля – августе. Нерестовая миграция в реку в зависимости от гидрометеорологических условий начинается в конце августа – начале сентября, продолжается до ледостава, а в отдельные годы и после становления льда. Разгар нерестового хода приходится обычно на вторую половину сентября.

Нерест полупроходного пыжьяна протекает во второй половине октября и в ноябре. Основные нерестилища в Енисее находятся в 300–900 км от устья реки, на участке Енисея между устьями рек Хантайки и Нижней Тунгуски. Вся икра выметывается в один прием при температуре воды ниже 4 °С в местах с каменистым или песчано-галечным дном на глубинах 1,5–3 м (Андриенко, Ку克林, 1989).

Соотношение полов в нерестовом стаде примерно равное, с небольшим преобладанием самцов. В течение жизни рыбы участвуют в нересте несколько раз, но не ежегодно. Перерыв между икрометаниями одной и той же особи не менее 1 года.

Нерестовое стадо полупроходного сига включает рыб в возрасте от 7 до 18 лет. Основную массу (78,3 %) составляют 10–12-летние особи длиной 32–36 см. После нереста рыбы не задерживаются на нерестилище и быстро скатываются в дельту, на места своего нагула. В ноябре–декабре в районе пос. Усть-Порт добывают покатного сига.

Абсолютная плодовитость полупроходного сига изменяется от 4,0 до 36,0 тыс. икринок соответственно возрасту и размерам. Средняя относительная плодовитость составляет 16–42 икринок на 1 г массы тела. Икринки относительно крупные, их диаметр составляет 1,8–2,3 мм.

Нерестовые миграции речного сига начинаются обычно в конце августа – начале сентября. Ход рыбы не дружный, заметно растянут по времени. Половозрелые особи в преднерестовый период и во время нереста не питаются. Отнерестовавшие самки быстро покидают места нереста и откочевывают в районы нагула (Вышегородцев, 2003).

Выметывает икру речной сиг раньше полупроходного, в конце сентября – октябре. Наиболее известное нерестилище речного сига в Енисее расположено чуть ниже г. Красноярска. В Подкаменной и Нижней Тунгусках, Ангаре основные нерестилища сига находятся на нижних участках рек. Соотношение самцов и самок на нерестилищах примерно равное с небольшим преобладанием самцов.

Нерест начинается во второй половине сентября и заканчивается в октябре в диапазоне температур 4,0–0,5 °С. Нерестилищами речного сига в Енисее являются участки реки с галечным и галечно-песчаным дном. Самки откладывают икру на глубине 2–3 м.

До зарегулирования стока речной сиг выметывал 6,6–48,6 тыс. икринок (Подлесный, 1958). В настоящее время его плодовитость колеблется от 23,7 до 64,0 тыс. икринок. У отдельных крупных самок насчитывается свыше 100 тыс. Икринки довольно крупные, их диаметр – 1,8–2,2 мм. До 102,8 тыс. икринок отмечено у сига Н. Тунгуски (Попов, 1983). Плодовитость речного сига из Подкаменной Тунгуски значительно меньше и изменяется от 4504 до 18524, составляя в среднем 10250 икринок.

Инкубационный период длится около 6–7 месяцев. Первые личинки выклеваются в середине апреля, основная масса появляется в конце апреля незадолго до вскрытия реки. Скот личинок с нерестилищ происходит во время ледохода. Увлекаемые весенними водами они разносятся по всему Енисею. Растут быстро, уже к середине июля в устье Кана достигают 2,5–4,1 см и массы 0,08–0,52 г.

Озерно-речной сиг нерестует в конце сентября (Романов, 1988; Гундризер, 1978), на месяц позже – в р. Танама (Попов, 1978). В озерах нерест сига растянут и продолжается до декабря и даже января (Михалев, 1966; Головки, 1971, 1973).

Максимальные размеры полупроходного сига – длина 46 см и масса 1,5 кг; обычно он значительно мельче – длиной до 34 см и массой до 700 г. Полупроходной сиг старше 18 лет не встречается.

Речной сиг значительно крупнее полупроходного пыжьяна. Максимальные его размеры – 9 кг при длине 74 см. Темп роста сига высокий – в возрасте 10 лет достигает 64 см длины и 4,3 кг массы. Крупный сиг – до 7 кг встречается в Ангаре. В П. Тунгуске является тугорослой формой, характеризуется более низкими показателями длины и массы, нежели сиг из рек Ангары и Енисея. Длина его тела не превышает 41 см, масса – 1,3 кг, что, видимо, обусловлено слабым развитием кормовой базы. Замедленным темпом роста отличается сиг из р. Кан. Максимальная его длина до 44 см, масса до 1,12 кг. Довольно

крупный сиг живет в р. Казыре, где он достигает 50,8 см длины, массы 2,6 кг. Максимальный зарегистрированный возраст сига из этих водотоков – 9 лет. Предельный возраст речного сига не превышает 11 лет (Подлесный, 1958).

Жизненный цикл сига в озерно-речных системах рек Танама и Турухана ограничен 13–14 годами жизни при длине до 45 см и массе 1,3 кг в р. Турухан и 48 см и 1,5 кг в р. Танама (Попов, 1975, 1976, 1978; Головкин, 1971). В оз. Хантайском 19-летний сиг имел длину 62 см и массу 3 кг (Фауна позв. животных..., 2004). В водоемах бассейна Большого Енисея озерно-речной сиг живет до 10 лет и достигает 48 см длины и массы 1,85 кг (Гундризер и др., 1986).

В низовьях Енисея молодь полупроходного сига на первом–втором году жизни питается преимущественно зоопланктоном – рачками босминами и циклопами, наряду с ними отмечаются мелкие организмы зообентоса – личинки хирономид, олигохеты, мизиды, бокоплавы и имаго насекомых (Романова, 1948). По мере роста рыб из их питания исчезает зоопланктон, пищевой комок представлен в основном широко распространенными в протоках бентосными организмами – бокоплавами, личинками хирономид, в меньшей степени – моллюсками и воздушными насекомыми (Грезе, 1957). В Хантайском озере в желудках обнаружена молодь окуня (Михалев, 1966).

Енисейский речной сиг – типичный бентофаг, летом охотно поедает воздушных насекомых с поверхности воды. В его рацион входит до 10 групп кормовых организмов. Состав его питания различается в разных участках речного бассейна, в разное время года и определяется наличием и доступностью пищевых компонентов.

Ведущими пищевыми группами в рационе питания речного сига являются личинки хирономид, поденок, ручейников, веснянок, гаммарусы, моллюски, олигохеты, нематоды, пиявки, водяные клещи, клопы, воздушные и наземные (редко) насекомые, низшие (диатомовые) и высшие растения. В условиях недостаточной обеспеченности пищей сиг (Подкаменная и Нижняя Тунгуски) потребляет наземных позвоночных (ящериц) и молодь рыб (окунь, ерш, голяк, сибирский голец и др.).

Для сига свойственна определенная возрастная изменчивость в структуре питания. Уже на этапе смешанного питания личинки питаются первоначально мелкими планктонными организмами (инфузории, коловратки). По мере роста увеличивается роль мелких личинок насекомых. Рацион годовиков, двухлетков включает босмины, циклопы, личинки хирономид, поденок и ручейников, чаще встречаются

гаммарусы, моллюски. В пище взрослых рыб доминируют бентические и нектобентические организмы, состав которых изменяется по сезонам и районам обитания. В зимний период речной сиг продолжает питаться, хотя и не так интенсивно.

Лимитирующими факторами, сдерживающими развитие сига речного в Енисее, являются большие скорости течения, низкий термический режим, каменисто-галечные грунты, отсутствие поймы в ареале его обитания.

Отепляющее воздействие сбрасываемой воды из Красноярского водохранилища сказывается на участке Среднего Енисея протяженностью более 900 км и оказывает на популяцию речного сига двойное воздействие. Положительное влияние выразилось прежде всего в удлинении периода нагула, что привело к улучшению биологических показателей сига (роста, плодовитости, размеров) и заметному увеличению его численности в последние годы на участке от Красноярска до Ангары.

К негативным последствиям следует отнести:

- смещение времени нереста на более поздние сроки – конец октября – начало ноября и сокращение инкубационного периода икры на месяц, что повлекло нарушение развития эмбрионов;
- перенос мест нереста из основного русла Енисея в нижние участки его наиболее крупных притоков (Мана, Кан, Ангара, Подкаменная и Нижняя Тунгуски), не испытывающих теплового воздействия, но ограничивающих величину заходящих нерестовых стад уровнем режимом реки.

В начале прошлого века численность енисейского речного сига была довольно высока, и эта рыба имела существенное значение в местном промысле. Вторая вспышка численности произошла после перекрытия Енисея плотиной Красноярской ГЭС. В результате изменившихся гидрологических условий (снижение температуры воды) создались благоприятные условия для его нагула и воспроизводства. Увеличение численности речного сига отмечалось и в р. Ангаре (Кежемский район) после создания плотины Усть-Илимской ГЭС.

Среди озерных сегов Енисея выделяют глубоководного сиг-мокчегора, впервые описанного Н.А. Остроумовым (1937), из оз. Кета (басс. р. Пясины). В бассейне Енисея сиг-мокчегор (мочегор, бокчегор) известен только в оз. Маковское. Возможно его обитание в оз. Хантайском. По мнению В.И. Романова (1988, Фауна позвон. животных..., 2004), добытые в озере сига длиной до 62 см длины и массой до 3 кг близки к глубоководному сигу-мокчегору.

Сведения по биологии сига-мокчегора малочисленны. Неполные данные по морфологии и экологии этого сига из оз. Маковское известны из работ В.И. Головки (Головка, Попов, 1973). Известно, что населяет он глубоководную зону, лишь только в период нерестовых миграций выходит на песчаные отмели южного берега с глубинами 4–12 м. Предельный возраст сига – 11 лет. Достигает 44 см длины и массы до 1,9 кг, в отдельных случаях – до 4 кг. Основу промысловых уловов (1973 г.) составляли рыбы в возрасте 4–5 лет (64 %), длиной по смитту 25–36 см и массой 0,2–0,5 кг. Характеризуется высоким темпом роста.

Половозрелость сига-мокчегора наступает на 5–7-ом году жизни при длине 31,1–35,8 см и массе 0,4–0,53 кг. Самцы созревают быстрее самок. Нерест сига-мокчегора протекает с конца сентября и до конца ноября. Нерестилищами являются места с крупнозернистым песком, расположенные у входа в залив Баладен (южный берег озера) и в 0,7–0,9 км от западного берега о. Пурэ.

Абсолютная плодовитость колеблется от 4,3 до 21,8 тыс. икринок в зависимости от веса рыбы. Во время и после нереста икра активно выедается неполовозрелыми и пропускающими нерест сигами.

По составу пищи сиг-мокчегор типичный бентофаг. Основу питания составляют бентические организмы – хирономиды, моллюски, макрофиты, детрит, икра ряпушки и пеляди. Совершенно не потребляет олигохет и крупный придонный планктон (мизиды, понтопорей), несмотря на их наличие в озере.

По жирности и вкусовым качествам мокчегор является лучшей рыбой оз. Маковское. Упитанность сига-мокчегора сравнительно высока. Коэффициент упитанности колебался от 1,2 до 1,9.

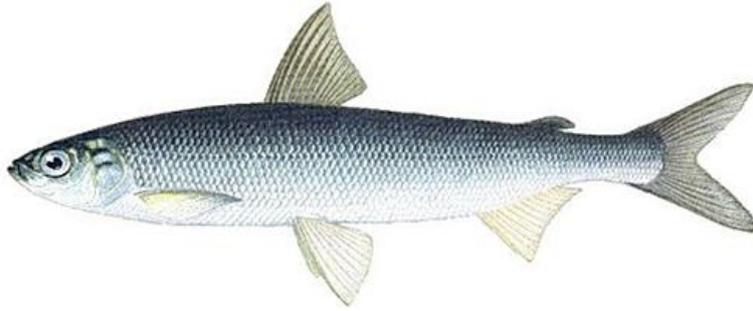
Существующие правила рыболовства не привели к увеличению численности речного (горбоносого) сига и сига-мокчегора в оз. Маковское, что послужило основой для занесения этих рыб в Приложение к Красной книге Красноярского края (2004).

### **Сибирская ряпушка – *Coregonus sardinella* (Valenciennes, 1848)**

Диагноз туруханской ряпушки: D III–IV 8–10, A III–IV 11–14, P I 12–16, V II 9–12; жаберных тычинок 40–49 (среднее 44, 49), чешуй в боковой линии 69–83 (среднее 75–84), пилорических придатков 41–76 (60, 21).

Диагноз карской ряпушки: D II–V 8–12, A II–V 11–15, P I 11–16, V I–II 9–11, чешуй в боковой линии 76–89 (среднее 80, 92), жаберных

тычинок 40–49 (среднее 44, 49), пилорических придатков 59–94 (среднее 69, 34) (Устюгов, 1973).



Тело прогонистое, несколько сжатое с боков. Рот верхний, нижняя челюсть заметно длиннее верхней, особенно хорошо просматривается это у взрослых рыб. Окраска спинки серо-коричневая с фиолетовым или зеленым оттенком, бока и брюшко серебристые, плавники серые. В период нереста на теле самцов появляются эпителиальные бугорки.

Ареал сибирской ряпушки в России простирается от Белого до Берингова морей (Берг, 1948). В Красноярском крае обитает в бассейнах рек Енисея, Пясины, Таймыры и Хатанги. В Енисее сибирская ряпушка распространена от северной границы Енисейского залива (о. Олений и Сибирякова) до устья Подкаменной Тунгуски (Подлесный, 1958).

В р. Енисее обитают две полупроходные формы ряпушки – крупная, называемой карской, и мелкая – туруханская, которые существенно различаются по размерам, морфологическим признакам, местами зимовки и нагула, временем наступления половой зрелости, продолжительностью жизни, плодовитостью (Боброва, 1958, Устюгов, 1973). Обе формы сибирской ряпушки внешне легко различимы. Туруханская ряпушка внешне похожа на сельдь небольших размеров, отсюда ее общепринятое на Енисее название – туруханская селедка. Имеет легко опадающую чешую. Карская ряпушка отличается крупной, плотно сидящей чешуей. Кроме того, серебристый цвет карской ряпушки менее яркий, с сероватым оттенком.

Область распространения карской ряпушки не велика – залив и низовья, не выше Усть-Порта (201 км от устья). Туруханская ряпушка встречается от залива до Подкаменной Тунгуски. Известна в водных системах бассейнов Нижней Тунгуски, Курейки, Хантайки, в которых образует озерно-речные и озерные формы. Обитает в оз. Маковское, Советские, Карасино, Сухое, Харлово, во многих озерах дельты и по-

бережья залива. В некоторых она обитает постоянно, образуя локальные стада, в другие заходит с весенним паводком и покидает их со спадом воды.

Большую часть жизни енисейская ряпушка проводит в прибрежной зоне Енисейского залива, придерживаясь глубин до 5 м, и только для нереста поднимается в Енисей. В открытой части залива встречается в верхних горизонтах, испытывающих опресняющее влияние енисейской воды. Проникая далеко на север, вплоть до о-ва Олений и северной оконечности о-ва Сибирякова (Криницын, 1989). Во время нагонных северных ветров, вызывающих приток в залив морских вод с соленостью до 29 ‰, ряпушка прижимается к берегам и отходит в губу и горло Енисея (Боброва, 1958).

Туруханская и карская ряпушки в заливе встречаются повсеместно, но каждая форма имеет свою область распространения. Карская распространена в заливе по западному побережью вплоть до о. Вилькицкого, выдерживая соленость воды от 6 до 12 ‰. Туруханская ряпушка встречается вдоль восточного побережья от устья Енисея до мыса Шайтанский, в водах с соленостью не более 4–5 ‰, а в многоводные годы, в связи с увеличением притока воды из Енисея – до о. Диксон. Полной изоляции между ними нет, но смешивание рыб этих двух форм не происходит. В зоне распространения какой-либо одной формы численность рыб другой формы не превышает 1 % (Устюгов, 1973).

Туруханская ряпушка на местах нагула представлена рыбами от 2 до 10 лет, карская – от 2 до 12. Карская ряпушка более крупная, достигает 35 см длины и массы 320 г, туруханская соответственно 23 и 140 г. Отдельные экземпляры карской ряпушки достигают 0,475 кг. Продолжительность жизни карской ряпушки не превышает 12 лет, туруханской – не более 9 лет. Темп роста у карской ряпушки до наступления половой зрелости выше, чем у туруханской.

Туруханская ряпушка впервые созревает на четвертом году жизни при длине 15–17 см и массе 37 г (Боброва, 1958). Половая зрелость карской ряпушки наступает позже туруханской – в 5–летнем возрасте. Первое созревание рыб неодновременное у обеих форм, обычно растянуто на три–четыре года. Нерест неежегодный, повторное созревание наступает не ранее чем через 2 года после нереста. При небольшой продолжительности жизни кратность нереста возможна не более 2-х раз.

Нерестовая миграция туруханской ряпушки из залива в устье Енисея начинается в первых числах июля при температуре воды 10–

9 °С. Первые особи карской ряпушки поднимаются в Енисей в конце августа – начале сентября при температуре 6,5–7 °С. Колебания температуры на нагульных площадях вызывают изменение сроков начала миграции. Интенсивность нерестового хода меняется в течение суток. Ночью она движется в направлении нерестилищ, а днем отдыхает, придерживаясь более глубоких мест.

Основные нерестилища туруханской ряпушки расположены в нижнем течении Енисея, на участке реки от устья Подкаменной Тунгуски (1557 км от устья) до устья Курейки (844 км). Одним из основных мест размножения карской ряпушки является р. Танама – левобережный приток (193 км от устья) длиной 521 км и средней глубиной 3 м. Возможен нерест ряпушки в небольших речках, впадающих в залив.

Нерест туруханской ряпушки протекает в конце октября – начале ноября при температуре воды 3,2–1,8 °С на участках с галечно-песчаными грунтами. Массовый нерест карской ряпушки протекает в 120 км от устья р. Танама, в последних числах сентября – первой половине октября при температуре воды 1,8–1,4 °С на илисто-песчаных грунтах.

Плодовитость карской ряпушки выше плодовитости туруханской и достигает 26 тыс. икринок и более, тогда как индивидуальная плодовитость туруханской ряпушки не превышает 23,6 тыс. икринок. А.Ф. Устюгов (1973) отмечает двухкратное превышение плодовитости карской ряпушки над туруханской: средняя плодовитость туруханской ряпушки 7,9 тыс. икринок, карской – 15,9 тыс. икринок. Указанная П.А. Поповым (1978) плодовитость карской ряпушки, равная 12,8 тыс. икринок для р. Танама, вписывается в диапазон колебаний.

Соотношение полов в нерестовом стаде меняется от значительного преобладания самцов в начале хода до небольшого превышения числа самок в конце хода. В среднем соотношение самок и самцов близко к 1:1,5. Нерестовые стада туруханской и карской ряпушек состоят в основном из впервые нерестующих рыб (70–90 %). Длина туруханской ряпушки, принимавшей участие в нересте, равна 14,8–21,6 см, масса – 37–134 г, у карской – 17,4–32,6 см и 57–322 г соответственно (Устюгов, 1973).

Нагульными площадями сибирской ряпушки являются дельта, губа и залив. Основной пищей взрослых рыб и молоди в заливе служит зоопланктон (*Limnocalanus*, *Hetercope*, *Diaptomus*, *Bosmina*, *Lepidodora*) и мизиды. В губе основу пищи составляют мизиды, в дельте – гаммарусы и личинки хирономид, в нижнем течении реки – хирономиды (Грезе, 1957).

Питание туруханской ряпушки смешанное. У взрослых рыб в пищевом комке доминирует рачковый (кладоцерно-копеподный) зоопланктон, встречаются личинки и куколки хирономид, взрослые насекомые, мизиды и гаммарусы. Карская ряпушки питается преимущественно мизидами, в меньшей степени – гаммарусами, морскими тараканами, икрой и рыбой (Романова, 1948; Попов, 1978; Боброва, 1958).

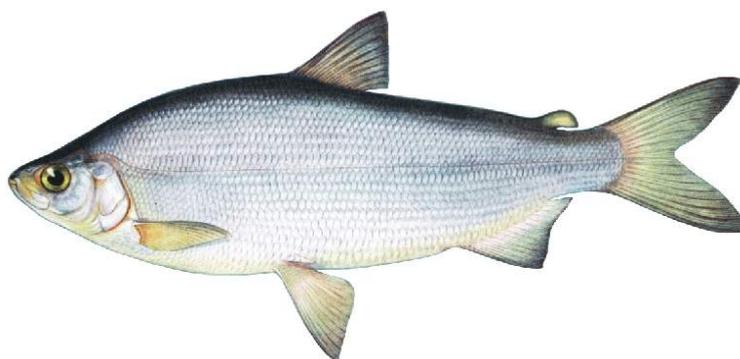
В начале нерестового хода туруханская ряпушка продолжает питаться. По мере приближения к нерестилищам интенсивность питания ослабевает, увеличивается доля рыб с пустыми желудками. Карская ряпушка во время нерестовой миграции не питается. Будучи еще на нерестилищах, но уже выметав икру, ряпушка начинает интенсивно питаться, чтобы восполнить затраты энергии. В это время она потребляет все, что находит на нерестилище, – собственную икру, мелких рыбешек (потребляющих отложенную икру), планктонные и донные организмы.

В оз. Маковское ряпушка распространена по всей акватории, взрослые особи нагуливаются на глубинах до 30–40 м, молодь придерживается мелководий с глубинами до 2 м. Самцы созревают единично в возрасте 4+ при длине свыше 18 см и массе более 50 г. Основная часть рыб созревает на 1–2 года позднее. Средние размеры ряпушки в уловах – 20 см и 70 г, максимальные – 25 см и 150 г.

В озерах Виви, Агата (бассейн Н. Тунгуски) озерно-речная ряпушка достигает 25 см длины и 200 г массы, максимальный возраст – 12+ лет. Созревает впервые в 5+ при длине свыше 17 см и массе более 70 г. Плодовитость изменяется от 5,4 до 6,9 тыс. икринок, средняя составляет 5,9 тыс. икринок (Сиделев, 1981).

### Пелядь – *Coregonu speled* (Gmelin, 1789)

Диагноз (Подлесный, 1958): D III–IV 9–11, A II–IV 11–15, P I 13–16, жаберных тычинок 52–66, чешуй в боковой линии 75–96, пилорических придатков 104–157.



Тело высокое, слегка уплощено с боков. Сразу за затылком спина круто поднимается вверх. Рот конечный, верхнечелюстная кость заходит за вертикаль переднего края глаза. Спинной плавник находится посередине спины. Грудные плавники располагаются под задним концом жаберной крышки, брюшные – под спинным плавником. Хвостовой стебель небольшой, хвост равнолопастной. Общий фон окраски пеляди как у типичной пелагической рыбы: спина и верхняя часть головы темные, брюшко и бока серебристые. На спинном плавнике, голове и на боках тела имеются темные пятнышки. В нерестовый период на теле появляются светлые эпителиальные бугорки, более выраженные у самцов (Решетников, 1980; Решетников и др., 1989; Атлас пресноводных рыб России, 2003).

Пелядь – эндемик России. Ранее в Енисее обитала от Бреховских островов (дельта) до р. Сыма (Исаченко, 1912; Подлесный, 1958). В результате ската из Красноярского и Ангарских водохранилищ вошла в состав ихтиофауны Среднего Енисея и расширила свое присутствие в Енисее вплоть до плотины Красноярской ГЭС. Известна пелядь в составе ихтиофауны крупных притоков Енисея, таких как Подкаменная Тунгуска (нижнее течение), Нижняя Тунгуска, Хантайка, Курейка, Хета и др. (Головко, 1971; Попов, 1978; Романов, 1988; Куклин, 1996). Встречается практически во всех более или менее значимых озерах бассейна Среднего и Нижнего Енисея (Хантайское, М. Хантайское, Маковское, Советские, Мундуйское и др.). Является акклиматизантом Красноярского водохранилища (Ольшанская и др., 1977; Красноярское водохранилище, 2005). Интродуцирована в озерах юга края (Большом, Белом и других) (Завьялова, 1969; Скопцов и др., 1981). Выращивают пелядь и в прудовых хозяйствах.

Пелядь не имеет четких подвидов и внутривидовых форм, но, обладая высокой экологической пластичностью, в озерах способна образовывать группировки, отличающиеся морфологическими особенностями, темпом роста, плодовитостью, питанием.

В бассейне Енисея пелядь представлена речной, озерно-речной и озерной формами. Речная пелядь после вскрытия реки для нагула заходит в пойменные озера, старицы, кормные протоки, поднимается в протоки на недалекие расстояния. Продолжительность нагула определяется уровнем и временем стояния воды. С падением уровня воды пелядь покидает нагульные водоемы и возвращается в реку.

Озерно-речная пелядь большую часть жизни проводит в озере и лишь для размножения поднимается в протоки. После нереста возвращается в озеро. Озерная пелядь весь свой жизненный цикл прово-

дит в озерах (Мундуйское, Маковское, Советские и др.) или водохранилищах (Красноярское, Хантайское). В оз. Налимье пелядь образует карликовую форму (Красикова, 1961). В оз. Хантайском отмечено наличие многотычинковой и малотычинковой форм пеляди (Фауна позвоночных..., 2004).

В Красноярском и Хантайском водохранилищах обитает две формы пеляди – озерно-речная и озерная, отличающиеся темпом роста, местами нереста и сроками икрометания. Наличие двух форм пеляди отмечается также в оз. Мундуйском. По данным В.И. Головки (1971), в озерах бассейна Турухана (Урукучи, Пеляжье, Козульто) обитает пелядь, которая отличается замедленным темпом роста.

При совпадении нерестилищ и сроков нереста пелядь может скрещиваться и образовывать гибриды с другими сиговыми (ряпушкой, сигом).

Возраст наступления половой зрелости пеляди зависит от гидрологических условий (температура воды, длительность вегетационного периода и др.) и обеспеченности пищей (Завьялова, 1969). Енисейская пелядь становится половозрелой на пятом–шестом году жизни (Подлесный, 1958). В озерах Хантайской гидросистемы пелядь созревает на год раньше, в возрасте 4–5 лет при длине 24–26 см и массе 0,15–0,20 кг. В этом же возрасте при длине 25–27 см и массе 0,30–0,40 кг созревает озерная пелядь оз. Мундуйское, а озерно-речная пелядь – на год позже. Карликовая пелядь оз. Налимье созревает в возрасте 3–4 года при длине 19–21 см и массе 80–90 г. (Красикова, 1961). В Красноярском водохранилище пелядь становится половозрелой в трехлетнем возрасте при достижении длины 25–27 см и массы 0,22–0,33 кг.

Нерест речной пеляди происходит в сентябре–октябре в зависимости от географического расположения водоема, в период открытой воды – при температуре ниже 4 °С на галечных грунтах. Примерно в эти же сроки нерестует озерно-речная пелядь.

В оз. Мундуйское озерно-речная пелядь поднимается в приток Б. Заказник уже в конце августа – начале сентября и выметывает икру в течение месяца, с середины сентября до середины октября. Зафиксирован нерест отдельных особей уже 28 августа при температуре воды 4,3 °С. Озерная пелядь нерестует непосредственно в самом озере после установления ледового покрытия, в ноябре–декабре, на небольших участках с песчаным, песчано-галечным и песчано-илистым дном, при температуре воды около 1–2 °С на глубине 2–3 м.

В озерах Маковское, Хантайское нерест растянут с октября по январь и происходит в мелководных зонах озер, часто вблизи устьев

мелких притоков, на галечных, песчаных и песчано-илистых грунтах при температуре 3,0–1,5 °С (Красикова, 1961).

В Красноярском водохранилище формирование нерестовых скоплений пеляди обеих форм наблюдаются с конца сентября при температуре поверхностных слоев воды 8–10 °С. При этом отмечаются различия в нерестовом поведении отдельных группировок пеляди. Озерно-речная пелядь идет на нерест в устьевые зоны и нижнее течение крупных притоков (Убей, Сисим, Большая Дербина и др.). Нерестует она во второй половине ноября, на твердом песчаном или каменистом грунте, на глубине 3–4 м.

Нерест озерной пеляди происходит преимущественно в декабре, на плесовых участках Тубинского залива с относительно пологим рельефом дна с песчаными и песчано-илистыми грунтами, напротив горы Тепсей и вдоль скалистых берегов правобережной части между заливами Тубинский и Сыда. Икра у пеляди мелкая, диаметром 1,3–1,5 мм, желтоватого цвета. Самка откладывает икру на галечные или песчаные грунты.

Периодичность нереста неизвестна. А. В. Подлесный (1958) считает, что для пеляди характерен неежегодный нерест. Ю.С. Решетников (1980) полагает, что пелядь нерестует ежегодно, поскольку достоверных данных о пропуске нерестовых сезонов нет. Подобной точки зрения в отношении озерной пеляди (оз. Ендырь) придерживается Б.К. Москаленко (1971).

Исключительно высокая плодовитость отмечена для пеляди Турухана: от 17,3 до 183,2 тыс. икринок, в среднем 82,7 тыс. икринок (Головко, 1971). В Танаме плодовитость значительно ниже и составляет 46,9 тыс. икринок. В оз. Мундуйское плодовитость невелика. Озерная пелядь выметывает 9,7–37,3 тыс. икринок, в среднем 20 тыс., озерно-речная – 10,9–59,2 тыс., икринок, в среднем 35,5 тыс. (табл. 5.1). В Красноярском водохранилище пелядь откладывает от 7 до 107 тыс. икринок (данные ихтиологической службы ФГУ «Енисейрыбвод»).

Линейный и весовой рост пеляди в водоемах бассейна Енисея не отличается от такового из других водоемов ее ареала и в значительной степени зависит от кормовой базы водоема и обеспеченности пищей. Самая крупная пелядь обитает в Турухане (Головко, 1971). Длина наиболее крупных рыб достигает 58,1 см, а масса тела – 2,7 кг. Обычно размеры пеляди до 45 см, масса редко превышает 0,7 кг (Подлесный, 1958; Завьялова, 1969; Красикова, 1961; Головко, 1971, 1973; Попов, 1978; Романов, 1985).

Для пеляди водоемов бассейна Енисея характерен различный темп роста – от высокого (Турухан и Верхняя Баиха, Танама) до низкого (оз. Налимье) (Красикова, 1961; Подлесный, Сесягин, 1968; Головки, 1971; Попов, 1978). В Красноярском водохранилище пелядь обладает высоким темпом роста. Уже к осени третьего года жизни ее длина достигает 30 см, масса – 0,4 кг, а на четвертом году – 32 см и 0,53 кг соответственно. Наибольшая масса отдельных экземпляров пеляди в водохранилище достигает 3,2 кг (Красноярское водохранилище, 2005).

Таблица 5.1

**Абсолютная плодовитость (АП) и относительная (ОП) пеляди оз. Мундуйское, 1980**

Возраст	Озерная				Озерно-речная			
	Длина (L), см	АП	ОП	n	Длина (L), см	АП	ОП	n
4+	27,7	15873	37,0	12	–	–	–	–
5+	29,6	15077	32,0	3	26,9	20813	58,4	6
6+	30,6	23219	48,8	6	29,3	30203	61,3	7
7+	–	–	–	–	31,7	44572	69,5	7
8+	35,4	37255	42,9	1	33,5	50203	67,2	4

Продолжительность жизни пеляди в Турухане – 10 лет (Головки, 1971), в Танама – 13 лет (Попов, 1978). Озерная пелядь оз. Мундуйское живет 11 лет, а жизненный цикл озерно-речной пеляди короче – 8 лет (наши данные, 1980).

Питается пелядь в основном планктонными организмами, при недостатке планктона использует в пищу бентосные организмы (бокоплавов, мизид, личинок хирономид, моллюсков) (Романова, 1948; Абросов, 1967; Долгих и др., 2003; Красикова, 1961; Подлесный, 1958; Решетников, 1980; Решетников и др., 1989). Известны многочисленные случаи обнаружения в желудках крупных рыб икры и молоди других видов (карася, окуня, плотвы).

Характер питания в каждом конкретном водоеме зависит от места расположения водоема, развития кормовой базы и сезона года. В северных водоемах кормовая база лабильна, уровень ее развития незначителен. Поэтому в условиях недостаточности зоопланктона пелядь легко переключается на потребление бентосных организмов.

В Енисее основным объектом питания являются ракообразные: циклопы, диаптомусы, дафнии, босмины, хидорусы, а зимой – бентос-

ные организмы (Романова, 1948). В озерах рацион пеляди определяется массовым развитием каких-либо кормовых организмов и их доступностью. В озерах Налимье, Вымское у пеляди смешанное питание, с преобладанием в пищевом рационе бентосных организмов (Сычева, 1955). Доля зообентоса в питании пеляди значительно возрастает в весенний и осенний периоды (Вершинин, Позднухова, 1975).

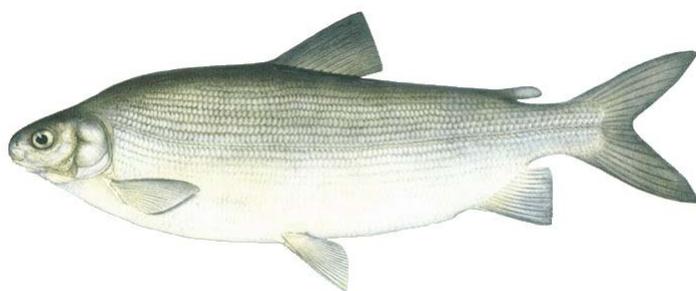
В оз. Мундуйское обе формы пеляди (озерная и озерно-речная) наряду с планктонными организмами потребляют и бентос. Основу питания составляют ветвистоусые рачки, личинки хирономид (превалирующие у озерно-речной пеляди), моллюски (брюхоногие и двустворчатые) и макрофиты (преимущественно у озерной пеляди). Осенью доля планктонных организмов в питании обеих форм и особенно речной пеляди увеличивается за счет сокращения потребления бентоса.

В Красноярском водохранилище пелядь питается зоопланктоном – клadoцерами и крупным представителем копепод – гетерокопой, которая составляла 97–100 % от массы пищевого комка (Долгих и др., 2003).

Анализ питания пеляди дает основание согласиться с мнением многих исследователей, рассматривающих пелядь как планктофага с широким спектром питания.

### **Чир – *Coregonus nasus* (Pallas, 1776)**

Морфологические признаки по А. В. Подлесному (1958): D III–IV 9–12, A II–IV 10–14, число чешуй в боковой линии 82–110, жаберных тычинок 18–26, позвонков 60–68.



Тело высокое, мясистое, сжатое с боков. Голова маленькая, рыло с небольшой горбинкой, рот нижний. Хорошо выражена рыльная площадка, верхнечелюстная кость короткая и широкая. Чешуя плотная, крупная.

Окраска спины темная, бока серебристые с золотистым оттенком. Во время нереста у самцов и самок на голове, теле и плавниках появляются эпителиальные бугорки, которые у самцов выражены ярче.

Чир – речная и озерно-речная рыба. Является одной из самых распространенных рыб в системе Енисея. Обитает главным образом за полярным кругом. В Енисее встречается от Сопочной Карги до Ангары (единично). Избегает вод с соленостью более 9–15 ‰. Отмечен в устьевых участках тундровых рек, впадающих в залив, в тундровых озерах низовьев Енисея (Волгин, Лобовиков, 1958). Обычен в правых и левых притоках севернее р. Елогуя, пойменных и материковых озерах (Подлесный, 1958). Особенно многочислен в реках и озерах Игарского, Дудинского и Усть-Енисейского районов.

В водоемах бассейна Енисея описаны две формы чира: речная, обитающая в русле Енисея, включая дельту и губу, и озерно-речная, населяющая материковые озера и систему рек и протоков с ними связанную (Волгин, Лобовиков, 1958; Подлесный, 1958; Попов, 1978; Головкин, 1971; Красикова, Сесягин, 1962, 1967).

Значительная вариабельность размеров, возраста, времени полового созревания чира свидетельствует о существовании группировок с быстрым и замедленным ростом в пределах одной возрастной группы (Андриенко, Куклин, 1989). Различия в одной возрастной группе бывают весьма значительными и составляют по длине от 15 до 21 см, а по массе – от 80 г до 5,2 кг. Наличие у чира двух форм отмечено В.А. Красиковой и С.М. Сесягиным (1967) для р. Пясины, В.И. Романовым (2004) – для водоемов плато Путорана.

Чир чаще обитает в реках, для нагула использует заливы, курьи, а также озера, связанные с рекой системой проток, совершая при этом значительные перемещения. Весной для нагула заходит в пойменные озера, со спадом воды рыбы возвращается в реку. Начало и окончание хода, его интенсивность могут меняться в зависимости от гидрологических условий. Далеко не все рыбы возвращаются в реки, при быстром спаде воды задержавшиеся особи оказываются отрезанными от реки и остаются в озерах на зимовку.

Одновременно с нагульными перемещениями чира отмечаются его нерестовые подвижки. Отличить нагульные миграции от нерестовых довольно трудно.

Нерестовая миграция обеих форм начинается в низовьях Енисея в июне. Ход чира недружный и продолжается до октября. Массовый ход наблюдается до середины августа, в сентябре–октябре число мигрантов сокращается.

Речной чир, нагуливающийся в протоках дельты, в устьях тундровых рек с наступлением половой зрелости мигрирует в Енисей, в притоки дельты и губы (Муксуниху, Мунгуй, Яру, Танаму, Малую и

Большую Хету, Пелядку, Глубокую и др.). Из Енисея поднимается в Нижнюю и Подкаменную Тунгуски, Курейку, Хатангу, Ангару. Соотношение полов в нерестовом стаде 1:1.

Особь озерно-речной формы, постоянно обитающие в материковых озерах (Мундуйское, Советские, Маковское, Налимье), осенью мигрируют на нерест в придаточную систему (притоки, истоки, протоки) этих озер. Известны случаи нереста в самих материковых озерах (Логашев, 1940), но в этом случае обязательным условием является наличие речной системы, в которую чир выходит для стимулирования развития половых продуктов.

В Енисее нерестовое стадо представлено рыбами в возрасте от 7 до 22 лет, длиной от 43 до 70 см, массой от 1,2 до 7,1 кг. Основную массу производителей (70 %) составляют рыбы длиной 48–56 см, массой 2–3 кг (Андриенко, Куклин, 1989).

Время полового созревания у чира растягивается на 3–4 года и зависит от условий обитания. В Енисее половая зрелость чира наступает на седьмом–восьмом году жизни при длине 43–48 см и массе 1,3–2,1 кг; массовое созревание – на 1–2 года позже. Чиры с замедленным ростом созревают в 9–10 лет. В р. Турухане половая зрелость чира наступает в 7–8 лет, при длине тела 51–55 см и массе 2,1–2,5 кг (Головко, 1971), в р. Танаме – в 8–9 лет при длине 44–48 см и массе 1,2–1,5 кг (Попов, 1978). В оз. Мундуйское чир созревает очень рано – единично в 5–летнем возрасте при длине 33 см и массе 0,7–0,9 кг.

Абсолютная плодовитость в популяциях чира варьирует. В Енисее самка выметывает в среднем 82,8 тыс. икринок светло-желтого цвета, диаметром 1,4–2,5 мм на песчано-галечный грунт (Заделенов, Щадрин, 2007), в р. Турухане – 113 тыс. икр. (Головко, 1971), р. Танаме – 35,9 тыс. икр. (Попов, 1978), оз. Мундуйское – 137,8 тыс. икринок (наши данные, 1980). Плодовитость увеличивается с размерами и возрастом, достигает максимума у рыб среднего возраста, а у рыб старшего возраста наблюдается некоторое ее снижение (табл. 5.2).

Нерест чира неежегодный, наблюдаются пропуски нерестовых сезонов, равные двум–четырем годам и более. В бассейне р. Енисея икрометание у чира единовременное. Начало нереста определяется температурой воды и проходит в октябре, в озерах – ноябре при температуре воды около 0–2 °С. Начинаясь по открытой воде, он продолжается подо льдом, что способствует сохранению численности чира, поскольку наступление ледостава приводит к прекращению его промысла.

Таблица 5.2

**Плодовитость чира (АП) низовьев р. Енисея, 1986–1988 гг.**

Возраст, лет	Колебания массы, г	Средняя масса, г	Колебания АП, тыс. икр.	Средняя АП, тыс. икр.	n
5+	2460	2460	75	75	1
6+	3250–3560	3410±160	103–113	108±5	2
7+	2400–4080	3100±510	73–137	108±23	3
8+	1900–6130	3580±320	49–245	126±41	13
9+	1960–4960	3130±300	51–161	92±23	11
10+	1970–5010	3040±210	55–203	91±26	22
11+	1450–4340	2660±250	35–127	75±21	11
12+	1390–6950	2800±250	37–271	85±34	21
13+	1090–4210	2490±190	39–123	70±16	18
14+	1650–4200	2840±360	41–113	70±19	8
15+	1360–5330	3230±420	34–146	82±27	10
16+	1400–3350	2350±180	23–87	57±14	14
17+	1570–4100	2640±240	27–113	64±19	13
18+	2780–5190	4040±500	70–104	86±10	4
19+	1930–4430	3190±720	56–102	77±17	3
20+	3400–5170	4050±560	93–136	112±15	3
21+	2480	2480	52	52	1
23+	2410	2410	47	47	1
Среднее	1090–6950	2930±730	23–271	83±27	159

Основные нерестилища чира известны в притоках дельты, губы (Муксуниха, Малая и Большая Хета, Яра, Танама, Пелядка, Соленая и др.) и Нижнем Енисее (Хантайка, Курейка, Турухан, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска). Местами нереста чира служат участки рек со спокойным течением, песчано-галечными и песчано-илистыми грунтами на глубине до 4 м, обычно ниже перекатов, в местах торошения осенней шуги, но не избегает он и чистых участков. Нерест чира оз. Мундуйское проходит в р. Б. Заказник на участке, называемом чировой ямой, с песчано-галечным грунтом, глубиной до 4 м, при температуре 1,2 °С.

После нереста чир остается вблизи нерестовых участков, постепенно рассредоточиваясь по обычным местам своего обитания. Инкубационный период длительный и продолжается 7–8 месяцев. Выклев личинок происходит в конце мая – июне. Увлекаемые весенними паводковыми водами, выклюнувшиеся личинки разносятся по всему

бассейну Енисея. Часть из них заносится в пойменные озера, откуда возвращается в реку либо мальком, либо взрослой половозрелой рыбой. Другие оседают в заливах Среднего и Нижнего Енисея или выносятся течением в дельтовые участки реки (Грезе, 1957; Волгин, Лобовиков, 1958).

В водоемах бассейна Енисея чир достигает крупных размеров. Нередки случаи поимки чира длиной 62–75 см и массой 6–7 кг. Очень крупные чирьи массой до 11 кг и длиной 75–80 см встречаются в оз. Биручи (бассейне р. Турухана) (Головко, 1971). В промысловых уловах в низовьях Енисея обычны рыбы длиной от 11,0 до 67,0 см, массой тела – 0,015–6,8 кг. Возраст отловленных рыб колеблется от 2 до 26 лет (табл. 5.3). Различия в росте самцов и самок незначительны.

Чир относится к долгоживущим рыбам. В Енисее чир живет до 26 лет (Заделенов, Шадрин, 2007). В р. Танаме, оз. Мундуйское продолжительность жизни чира значительно меньше – 14 лет (Попов, 1978, наши данные, 1980), в р. Турухане – 16 лет.

По характеру питания чир – бентофаг. Молодь в первые месяцы жизни питается планктоном, но уже к осени сеголетки переходят на бентосное питание моллюсками и личинками хирономид.

Основными кормовыми объектами взрослого чира в Енисее независимо от места его обитания являются личинки хирономид, придонные ракообразные и моллюски (до 94 % от массы пищевого комка). Личинки ручейников, поденок, веснянок большого значения в питании чира не имеют и являются сопутствующим кормом (Романова, 1948).

В р. Турухане спектр питания состоит из 18 видов бентических организмов (Головко, 1971), в р. Танаме – из 8 (Попов, 1978), но во всех водоемах основная роль принадлежит моллюскам и личинкам хирономид.

Чир питается в течение всего года, но наиболее интенсивно в период открытой воды. В оз. Мундуйское состав пищи состоит из 12 групп планктонных и бентосных организмов. Основу питания в летние месяцы составляют личинки и куколки хирономид, ветвистоусые рачки *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller), моллюски *Pisidium*, *Sphaerium* и *Limnaea*. Несколько меньшую роль в питании чира играют гаммарусы, пиявки, личинки ручейников двукрылых, макрофиты. К осени спектр питания заметно сужается. Зимой питаться продолжает, но интенсивность питания заметно ослабевает. В период нереста рыбы не питаются, но сразу после вымета половых продуктов чир приступает к потреблению пищи.

Таблица 5.3

## Размеры чира в низовьях р. Енисея, 1986–1988 гг.

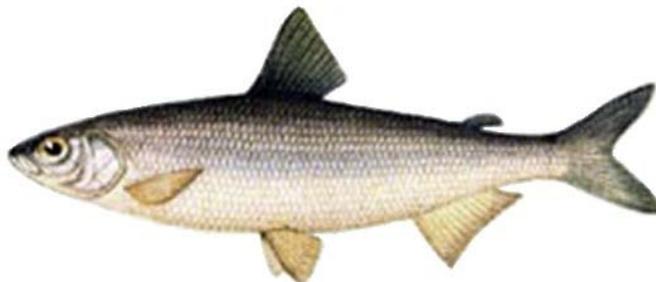
Возраст, лет	Длина, мм (Sm)		Масса, г (W)		Кол- во, экз.
	Колебания	M±m	Колебания	M±m	
1+	110–192	144±6	15–94	40±6	12
2+	144–286	226±5	115–580	187±15	45
3+	204–340	276±4	115–580	342±17	56
4+	228–442	328±5	205–1520	593±34	65
5+	220–495	362±7	140–2460	828±55	56
6+	297–583	384±9	380–3610	1040±110	57
7+	330–552	407±9	530–3110	1220±120	33
8+	298–630	467±13	420–6130	2120±210	53
9+	340–640	497±11	550–5490	2420±180	45
10+	320–650	511±11	440–5670	2600±170	48
11+	390–610	527±7	1020–4810	2790±120	44
12+	400–610	518±10	930–4340	2570±160	35
13+	420–630	524±10	1020–4380	2710±170	34
14+	440–630	537±15	1200–5040	2860±290	15
15+	429–630	540±11	1240–5390	2910±210	31
16+	450–670	543±10	1400–6570	2890±200	33
17+	439–620	516±12	1230–4100	2370±190	22
18+	480–616	558±15	1910–4320	3180±250	11
19+	483–630	559±19	1930–4430	3090±340	7
20+	484–660	580±17	1910–5170	3602±270	10
21+	524–560	542±18	2480–3530	3010±530	2
22+	600–640	620±20	4640–4820	4730±90	2
23+	–	530	–	2410	1
25+	–	561	–	2680	1

В бассейне р. Курейки чир питается моллюсками, ручейниками, личинками хирономид, мокрецами, олигохетами и высшей водной растительностью. Основу рациона составляют хирономиды и моллюски. С возрастом потребление хирономид снижается до их полного исчезновения в составе пищи у старшевозрастных рыб, а доля моллюсков, наоборот, растет, достигая максимальных значений у восемна-

дцатилетних рыб. Одновременно увеличивается потребление крупных ручейников (фондовые материалы НИИЭРВ).

### Тугун – *Coregonus tugin* (Pallas, 1814)

Диагноз по П.В. Тюрину (1929) и А.Н. Гундризеру (1969): D III–IV 7–10, A III–IV 10–14, жаберных тычинок 22–33, чешуй в боковой линии 58–77, число позвонков 52–54.



Небольшая рыбка с вальковатым телом, покрытым легко опадающей чешуей. Рот небольшой, конечный, спина широкая. Окраска тела серебристая. Спинка у него темная, бока и брюшко светлые.

Тугун – эндемик Сибири. Самый мелкий вид из сиговых рыб. В Енисее распространен от пос. Шушенское до губы (район р. Гольчихи), где был впервые обнаружен А.И. Березовским (1924). В дельте встречается повсеместно. Обитает во многих крупных притоках Среднего и Нижнего Енисея (Кан, Ангара, Большой Пит, Подкаменная и Нижняя Тунгуски, Курейка, Турухан), некоторых озерах бассейнов Нижней Тунгуски и Курейки, в которых представлен озерно-речной формой.

Известен тугун в дельтовом притоке – р. Танаме. В реках Подкаменной и Нижней Тунгусках образует локальные стада. Небольшая изолированная популяция тугуна имеются в Верхнем Енисее. В р. Нижней Тунгуске тугун распространен практически от верховий до устья. Встречается также в ряде ее наиболее крупных притоков и в некоторых рыбопромысловых озерах бассейна (Виви, Някшинда, Верхняя и Нижняя Агата, Северное и др.). В Подкаменной Тунгуске встречается как в самом русле реки, так и ряде ее крупных притоков – Камо, Чуня, Вельмо.

Наибольшей численности достигает в среднем течении Енисея, на участке от Ангары до Нижней Тунгуски. В недавнем прошлом был широко распространен в Ангаре. В небольших количествах обнаружен в озерах левобережной системы Енисея (район Игарки) (Исачен-

ко, 1912; Подлесный, 1958; Головки, 1971; Попов, 1978; Сиделев, 1981; Заделенов, Шадрин, 2007).

В Енисее и его притоках тугун предпочитает плесовые участки с замедленным течением, сравнительно небольшими глубинами и галечно-песчаными грунтами. Избегает участков с перекатами и порогами. Иногда концентрируется в устьях мелких притоков. Протяженных миграций не совершает.

Тугун самый теплолюбивый из сиговых рыб. Весной тугун после вскрытия реки большими стаями устремляется для откорма в пойменные водоемы, мелкие притоки, протоки и другие хорошо прогреваемые участки. Местами нагула служат также мелководные участки озер, вблизи истоков и устьев небольших речек с илистым дном. Последнее связано с массовыми вылетами хирономид и поденок, составляющих основу его рациона в летний период. Во второй половине июля, в период спада воды, хорошо упитанный тугун покидает места нагула и возвращается в реку. В первой декаде августа тугун концентрируется в руслах рек, подготавливаясь к нерестовой миграции.

Половая зрелость енисейского тугуна наступает в трехлетнем возрасте и редко – на втором году жизни при достижении рыбками длины 6,5–8,5 см, массы 7–9 г (р. Подкаменная Тунгуска, Турухан). В Верхнем Енисее тугун созревает, как и в других водоемах, в трехлетнем возрасте, но при более крупных размерах – 11,5–12,0 см длины (промысловая) и 20 г массы (Гундризер, 1975).

Нерестовая миграция тугуна обычно начинается во второй – третьей декаде августа и продолжается в сентябре. В нерестовом стаде преобладают самцы, соотношение полов близко к 1,5:1. Тугун, нагуливающийся в водоемах придаточной системы, со спадом воды покидает места нагула, выходит в Енисей либо поднимается по родной реке в верховья, к местам нереста и зимовки.

Нерестовое стадо включает рыб длиной от 8 до 13 см. Доминируют особи размером 9–10 см в возрасте 4 года (70 %). Нереститься тугун в конце сентября – начале октября, обычно в период ледостава при температуре воды не выше 4 °С. Нерест в течение жизни не ежегодный. Самка откладывает икру на мелкогалечных и песчаных косах в русловой части рек, на глубине 1,5–2,0 м. Отнерестовавшие рыбы остаются на зиму практически в тех же местах, где проходил нерест.

Плодовитость тугуна небольшая – от 0,45 до 5,2 тыс. икринок. По нашим данным, абсолютная плодовитость в П. Тунгуске составляет в среднем 1460 икринок при колебаниях от 0,2 до 3,7 тыс. икринок. Относительная плодовитость изменяется от 12,3 до 142 икринок ( $75,0 \pm$

2,8) на 1 г массы рыбы (табл. 5.4). Примерно такая же плодовитость у тугуна из Верхнего Енисея – 765–2030, в среднем 1520 (Гундризер, 1975). Для Енисея А.И. Андриенко и др. (1989) указывают несколько меньшую плодовитость – 1018 икринок (колебания 487–1919). Икринки желтоватого цвета с красноватым оттенком, относительно крупные, диаметром до 1,8 мм.

Таблица 5.4

**Плодовитость тугуна р. Подкаменной Тунгуски, 2002 г.**

Возраст, лет	Абсолютная плодовитость, икр.	Относительная плодовитость, икр.	Количество исследованных самок
1+	516±60	52,6±5,6	17
2+	999±70	69,4±3,6	45
3+	2290±130	94,4±4,8	25
4+	2910±190	95,4±5,4	9
5+	2950±750	70,0±10,5	2
Среднее	1460±30	75,0±2,8	98

У тугуна хорошо выражена положительная корреляция между индивидуальной абсолютной плодовитостью и массой тела, а также длиной и возрастом. Наблюдается прямая зависимость плодовитости от массы тела самок. Коэффициент корреляции – +0,69 ( $P > 0,999$ ).

Тугун – мелкая рыба. Обычные его размеры в Енисее – 9–12 см и масса до 20 г. Максимальные размеры – 19 см и 110 г (Олифер, 1977). В П. Тунгуске и Б. Хете обитает тугун с длиной тела от 6 до 15 см, в среднем – 11 см, массой от 2 до 46 г, в среднем – 16 г (табл. 5.5). В р. Турухане обитает тугун длиной до 16 см и массой до 60 г (Головко, 1971).

Отличается коротким жизненным циклом. Продолжительность его жизни ограничена 6–8 годами (Подлесный, 1958; Олифер, 1977).

По характеру питания тугун – эврифаг, в основном питается водными и воздушными беспозвоночными, а вовремя нереста других рыб – их икрой. Первоначально сеголетки тугуна потребляют зоопланктон (ветвистоусых и веслоногих ракообразных). К концу первого года роль донных животных возрастает, и уже со второго года жизни они занимают в пище тугуна первостепенное значение (Романова, 1948). Главной пищей взрослого тугуна служат имаго *Trichoptera*, *Ephemeroptera*, *Diptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, личинки хирономид, двукрылых и ручейников.

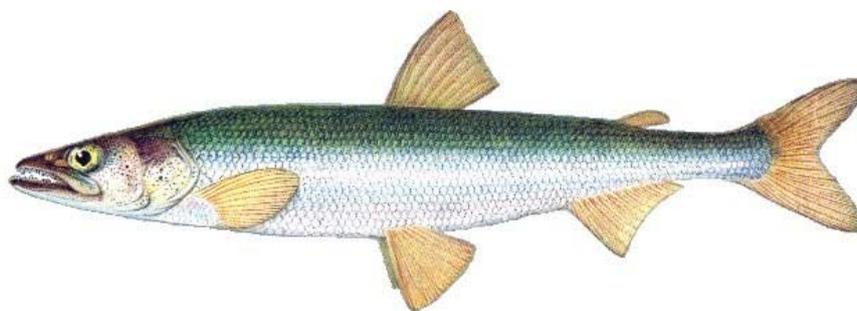


В летний период в р. П. Тунгуске представители аэрофауны имеют в питании тугуна большее значение, чем гидробионты. Воздушные беспозвоночные дают в сумме около 77 % от массы кормового комка и 92 % пищи по встречаемости. При этом руководящая роль принадлежит двукрылым и поденкам. Кроме животных организмов в желудке тугуна встречались домики ручейников.

Соотношение компонентов питания варьирует, в рацион включаются объекты, питание которыми энергетически выгодно. Данное соотношение характерно для многих рек горного и предгорного характера, рыбопродуктивность которых определяется главным образом наличием и доступностью организмов. Осенью, когда биомасса и численность бентических организмов снижается, тугун переходит на потребление планктонных организмов (Грезе, 1957).

**Азиатская корюшка, огуречник –  
*Osmerus mordax dentex* Steindachner, 1870**

Диагноз: D II–III 8–10; A III–IV 11–14, чаще 13–14, жаберных тычинок 26–34, чешуй в боковой линии 66–71, пилорических придатков 5–7, позвонков чаще 64 (Подлесный, 1958).



Небольшая рыба. Тело удлинненное, покрыто крупной, легко спадающей чешуей. Рот большой. Нижняя челюсть заметно выдается вперед. Верхнечелюстная кость заходит за вертикаль заднего края глаза. Бока тела серебристые, спина буро-зеленая. Во время нереста тело, голова и плавники покрываются эпителиальными бугорками.

В 1906 г. Л.С. Берг (1932) выделил азиатскую корюшку в подвид *Osmerus eperlanus dentex* (Steindachner, 1870). Один из первых исследователей ихтиофауны р. Енисей А.К. Тугаринов (1908) относил корюшку из Енисея к *Osmeruseperlanus*, а С.Д. Лавров (1909) и В.Л. Исаченко (1912) называли ее *O. eperlanus var. dvinensis*. Позднее В.В. Петров (1925) выделил по материалам П.В. Тюрина (1924) енисейскую корюшку в *O. eperlanus dentex nat. jenissensis* Petr., но Л.С. Берг

(1932) показал, что выделение ее в особую форму ввиду недостаточности данных нецелесообразно.

Занимая огромный ареал – от р. Кары (Байдарацкая губа) на западе до р. Макензи на востоке – с огромным разнообразием географических и экологических факторов, корюшка не образует каких-либо форм. Весьма вероятно, что представление о малой изменчивости корюшки объясняется недостаточной изученностью этой рыбы, имеющиеся сведения разрозненны, лаконичны и явно недостаточны. В настоящее время азиатская корюшка рассматривается как подвид *Osmerus mordax dentex* (Steindachner, 1870, Аннотированный каталог..., 1998).

Распространена корюшка в Енисее от Нижней Тунгуски до залива включительно (Подлесный, 1958). В заливе и губе обитает постоянно. Северной границей обитания корюшки является побережье островов Диксона, Сибирякова и Оленьего. В нагульно-выростной период корюшка южнее о. Насоновского обычно не встречается (Кравчук, 1958). Для нереста поднимается в Енисей. Небольшая часть стада для икрометания заходит в левобережные притоки Енисея – Б. Хету, Танаму (Попов, 1978). В. П. Тюрин (1924) высказал предположение о нересте корюшки не только близ п. Горошиха (862 км выше устья р. Енисея), но в самом нижнем участке этой реки. По наблюдениям В.А. Кравчука (1958), корюшка нерестится и в притоках южной части залива.

В открытой части залива корюшка встречается единично. В прибрежной зоне держится разреженно вдоль обоих берегов до изобаты 3 м. Основная масса рыб корюшки в открытый период концентрируется главным образом в южной части залива и горле, на глубине от 6 до 17 м. Осенью, перед ледоставом, из-за сильного распреснения поверхностного слоя воды корюшка держится в придонном осолоненном слое на глубине свыше 20 м (Криницын, 1989).

До наступления половой зрелости корюшка ведет активный образ жизни, постоянно перемещаясь в виде небольших стай вдоль берегов в заливе, по всей акватории горла и губы. Эти перекочевки обусловлены поступлением в южную часть залива и губу под влиянием ветровых явлений морских вод, вызывающих увеличение солености (Вышегородцев, 2000).

С февраля половозрелая корюшка начинает сбиваться в косяки и устремляется в Енисей на нерестилища, находящиеся главным образом на участке между устьями Курейки и Хантайки. Верхнего участка нерестилищ производители достигают в конце мая. Скот корюшки в залив начинается сразу после вымета половых продуктов.

Нерестовая миграция корюшки начинается подо льдом (во второй половине февраля) и продолжается около четырех месяцев с максимумом в апреле. Нерестовый ход корюшки дружный, рыбы передвигаются поодаль от берега, на глубине 6–8 м. Мощность нерестового хода, места нереста не остаются постоянными и в зависимости от гидрометеорологических условий могут меняться.

Половой зрелости корюшка достигает в возрасте 4–5 лет. Минимальная длина половозрелых рыб 15–17 см при массе 50 г (Кравчук, 1958). А.А. Нейман (1957) указывает, что в нерестовых косяках енисейской корюшки не встречаются особи моложе 6 лет.

Абсолютная плодовитость енисейской корюшки, по материалам П.В. Тюрина (1924), варьирует от 35,4 до 60,6 тыс. икринок (7 экз.). А.А. Нейман (1957) по данным 1955 г. отмечает, что плодовитость семилетних рыб корюшки составляла 36,0 тыс. икринок, восьмилеток – 48,0 тыс. икринок. Плодовитость азиатской корюшки находится в прямой связи с весом, длиной и возрастом рыбы.

Нерестилища ее расположены на течении, вблизи берегов на каменистых и галечных грунтах. Рыбы начинают нереститься вскоре после ледохода при температуре воды около 4 °С, а разгар нереста идет при 6–9 °С. Самки выметывают икру ярко-желтого цвета диаметром от 0,86 до 1,26 мм. Инкубационный период длится 25–30 дней. Личинки выклеваются дружно, обычно в середине июля, при температуре воды около 14 °С. Выклюнувшиеся личинки ведут пелагический образ жизни, быстро развиваются и вскоре после рассасывания желточного пузыря переходят на активное питание. Достигнув длины 4–6 мм, личинки скатываются на места нагула (Тюрин, 1924; Кравчук, 1958).

Размерные характеристики корюшки мало отличаются за все время ее исследований в Енисее. Среднегодовой прирост составляет 1,3 см и 20 г. В нерестовом стаде встречаются рыбы ввозрасте от 7 до 13 лет, длиной от 17 до 28 см, в среднем 22–23 см и массой – от 50 до 200 г, в среднем – 100–120 г. Основу уловов, как правило, составляет возрастная группа 8–10 лет.

О питании азиатской корюшки можно судить по отрывочным сведениям некоторых авторов (Тюрин, 1924; Грезе, 1957; Подлесный, 1958; Кравчук, 1958). Неполнота сведений объясняется сезонностью наблюдений: питание корюшки изучалось весной во время нерестовой миграций и летом.

Первое время молодь корюшки, скатившаяся в залив, активно потребляет зоопланктон (босмины, дафнии, циклопы, диаптомусы), но

вскоре начинает добавлять в свой рацион амфипод и мизид. Основной пищей взрослых рыб являются мизиды, морские тараканы, амфиподы и рыба. Значительную долю рациона в питании корюшки летом в зависимости от района обитания занимает пресноводный и солоноватоводный планктон (Криницын, 1989). Хищничать корюшка начинает в старшем возрасте, поедая молодь сиговых (сига, муксуна, чир, ряпушки), тресковых (сайка), рогатковых (ледовитоморская рогатка) и собственную (Грезе, 1957; Кравчук, 1958).

Во время своего нерестового хода и нереста, по наблюдениям П.В. Тюрина (1924), продолжает питаться, причем пищей ей служат главным образом личинки хирономид.

### **Обыкновенная щука – *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)**

Диагноз по А. В. Подлесному (1958): D IV–VIII 14–15, A IV–VII 11–14, чешуей в боковой линии 116–133.



Тело удлинненное, несколько сжатое с боков. Голова большая с сильно вытянутым и уплощенным рылом. Нижняя челюсть выдается вперед. Рот большой, зубы сильные, многочисленные, располагаются на сошнике, межчелюстных, небных костях, языке, на нижней челюсти они особенно крупные и редкие. Спинной плавник отнесен далеко назад и расположен над анальным плавником.

Окраска тела серовато-зеленая, спина наиболее темная, бока светлее с бурыми пятнами, иногда сливающимися в темные поперечные полосы, и белое брюхо. Грудные и брюшные плавники – желтовато-красные, спинной, анальный и хвостовой желтовато-серые с бурыми или черноватыми пятнышками. В зависимости от условий обитания окраска тела может меняться. В заиленных озерах с коричневой малопрозрачной водой она темная, в реках с чистой прозрачной водой – серо-зеленоватая, серо-желтоватая либо серо-буроватая. Расцветка тела щуки с возрастом становится более темной.

Щука – одна из наиболее широко распространенных хищных рыб в бассейне Енисея. Обитает на всем протяжении реки до дельты

включительно, встречается единично в губе и устьях рек, впадающих в Енисейский залив (Подлесный, 1958; Криницын, 1989). Наиболее многочисленна в протоках западной части дельты, районах с развитой пойменной системой – Вороговском многоостровье, в левобережных притоках Среднего и Нижнего Енисея. Везде придерживается прибрежной, мелководной зоны. Предпочитает придаточные водоемы, как пойменные, так и материковые. Щука обычный компонент ихтиофауны рек, озер и водохранилищ. В крупных материковых озерах в связи с ограниченностью нерестовых угодий довольно малочисленна.

Населяет участки с замедленным течением, предпочитает тихие воды мелководных заливов с зарослями подводной растительности, где водится молодь рыб. Крупная щука обитает в более глубоких местах, вблизи перекатов, около устьев небольших речек, по которым обычно спускается молодь рыб, а средняя и мелкая – около кромки водной растительности. Ведет оседлый образ жизни, постоянно придерживается привычных мест обитания. Совершает небольшие перемещения в пределах своего участка лишь весной в период нереста и осенью, когда уходит на глубины. Как правило, ее кормовые угодья расположены невдалеке от мест нереста.

Половая зрелость зависит от места расположения водоема. В северных водоемах щука созревает значительно позже при более крупных размерах. Так, в р. Танаме (приток дельты) половая зрелость наступает на седьмом–восьмом году при длине 40–46 см и массе 0,7–1,0 кг (Попов, 1978), то в Красноярском водохранилище созревает к 3–4 годам жизни, имея длину 32 см и массу 0,3–0,6 кг (Красноярское водохранилище, 2005). Половой зрелости в озерах Тывы щука достигает к 4–5 годам жизни при длине 52 см и массе около 1,5 кг (Гундризера, 1975). Самцы созревают несколько раньше самок и при меньших размерах.

Из всех рыб, мечущих икру весной, щука нерестится первой. Для нереста выходит на залитые водой пологие берега рек и озер, на участки с остатками высшей водной или залитой наземной растительности. Продолжительность нереста зависит от температуры воды. Быстрый прогрев воды обеспечивает быстрое протекание нереста, при медленном прогревании нерест растягивается на две недели и более. Вымет икры начинается ранней весной, сразу после вскрытия реки, при температуре воды 4–6 °С.

В северных районах нерест начинается на три–четыре недели позже, часто еще до полного вскрытия реки. В оз. Мундуйское (наши

данные) щука начинает нерест еще подо льдом, а к моменту освобождения озера ото льда он в основном заканчивается. Икрометание в реках Подкаменной Тунгуске и Ангаре происходит в второй половине мая – начале июня, в р. Танаме – в конце июня – начале июля.

Самки выметывают довольно крупную икру, диаметром 2,5–3,0 мм, одновременно на прошлогоднюю растительность (камыш, осока, кустарник и т. п.) на глубине 0,5–1 м. После нереста щука некоторое время держится на мелководьях, затем рассеивается в прибрежных зонах реки и активно нагуливается. С появлением высшей водной растительности большая часть щуки охотится на границах зон зарастания.

Плодовитость щуки в зависимости от возраста и размеров колеблется довольно значительно. Наименьшая плодовитость – 4,3 тыс. икринок отмечена у самки длиной 39 см и массой 550 г в возрасте 3 года (Олифер, 1977). Максимальную плодовитость – 230,3 тыс. икринок имела семнадцатилетняя самка массой 13,9 кг в оз. Чагытай (Гундризер, 1975). Обычно плодовитость находится в пределах 30–50 тыс., что соответствует плодовитости представителей этого вида в северных водоемах. В оз. Маковское плодовитость щуки колебалась от 22,2 до 24,4 тыс. икринок, в оз. Мундуйское – до 46 тыс. икринок, в р. Танаме – до 32,8 тыс. икринок. Через 8–14 суток из оплодотворенной икры выклеваются личинки длиной менее 1 см, которые живут за счет запасов желтка. После достижения длины 3–5 см и массы 3–5 г малек начинает потреблять молодь других рыб, вышедших из икры позже и имеющих меньшие размеры (плотва, елец, язь, окунь).

Щука – одна из наиболее быстрорастущих и крупных рыб. Может достигать длины более 1,5 м и массы 33–35 кг (Никольский, 1956; Лебедев и др., 1969). В водоемах бассейна Енисея щука достигает значительных размеров. Нередки случаи поимки в озерах бассейна р. Хантайки рыб массой до 16 кг. В р. Покаменной Тунгуске встречаются особи длиной 1,3 м и массой 10,5 кг, в р. Турухане – до 1 м и 11,5 кг (Головко, 1971). Крупная щука массой до 15 кг и длиной 1,25 м водится в Саяно-Шушенском водохранилище. В крупных мезотрофных озерах бассейнов Большого и Малого Енисея периодически попадаются щуки массой 12–14 кг (Гундризер, 1975). Обычные размеры щуки в промысловых уловах до 70 см и массой 2–3 кг, чаще – 0,5–1,5 кг.

Темп роста щуки меняется довольно сильно в зависимости от условий питания, особенно в первые годы жизни, до наступления половой зрелости. С наступлением половой зрелости линейный рост за-

медляется, а весовой – продолжает интенсивно увеличиваться. При благоприятных условиях щука в 2-летнем возрасте достигает 26 см и массы 0,15 кг, в 3-летнем – 36 см и массы 0,33 кг, в 4-летнем – 46 см и массы 0,72 кг (Подлесный, 1958). На первом году жизни сеголетки достигают 11–12 см длины. В крупных правобережных притоках (Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска) и крупных материковых озерах (Маковское, Мундуйское, Чагытай) рост щуки замедлен.

Судя по возрасту полового созревания, максимальный возраст щуки из водоемов бассейна Енисея не превышает 14–18 лет (Головко, 1971; Гундризер, 1975). Встречающиеся в научно-популярной литературе сведения о необычайной продолжительности жизни щук и их фантастических размерах (стоит вспомнить щуку императора Фридриха II Барбароссы длиной около 6 м и массой 130 кг в возрасте 267 лет, щуку Бориса Годунова – 200 лет) следует отнести к категории легенд. Максимальные размеры, которых может достигать щука, не превышают 150 см и возраста 30–33 года.

Щука в бассейне Енисея является облигатным засадным хищником. Личинки питаются циклопами, дафниями и другими мельчайшими ракообразными. По данным В.Н. Грезе (1957), в Верхнем Енисее у сеголетков щуки средней длины 7 см мальки рыб составляли более 60 % массы всего пищевого комка. С трехлетнего возраста щука становится типичным хищником. В ее рационе встречаются рыбы, населяющие район ее обитания.

Таблица 5.6

**Соотношение групп организмов  
в пищевом комке щуки р. П. Тунгуски, 1987 г.**

Группы кормовых организмов	По массе, %	По количеству, %	Частота встречаемости, %
<i>Phoxinus phoxinus</i>	0,8	10,2	5,9
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	6,6	7,7	8,8
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i>	35,4	30,8	29,4
<i>Gobio gobio cynocephalus</i>	27,7	33,2	35,3
<i>Esox lucius</i>	4,7	2,6	2,9
<i>Thymallus arcticus</i>	3,7	2,6	2,9
<i>Perca fluviatilis</i>	5,7	7,7	8,8
<i>Lota lota</i>	11,7	2,6	2,9
<i>Rutilus rutilus lacustris</i>	3,7	2,6	2,9

В низовьях Енисея основными объектами ее охоты являются сиговые – ряпушка, пелядь, тугун, молодь нельмы (Романова, 1948), на юге – окунь, плотва, карась, не пренебрегает она и своими сородичами. Кроме рыб обнаружены, лягушки, дождевые черви и личинки стрекоз.

Спектр питания щуки П. Тунгуски включает 9 видов рыб. Наиболее существенную часть рациона занимают елец и пескарь, достигающие в реке большой численности (табл. 5.6). Молодь налима, щуки, хариуса и плотвы, единично встречающаяся в желудках щуки (по 2,9 % каждый), видимо является случайными компонентами питания либо обусловлено незначительным перекрыванием основных мест обитания этих рыб.

### Сибирский хариус *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776)

Таксономический статус сибирского хариуса в настоящей работе не обсуждается, а принимается общеизвестная точка зрения, согласно которой бассейн Енисея населяют два подвида хариуса – западносибирский и восточносибирский (Световидов, 1936; Куклин, 1999; Аннотированный каталог..., 1998; Атлас пресноводных рыб России, 2002; <http://www.sevin.ru/vertebrates/>, 2010).



В бассейне Северного Ледовитого океана занимает обширный ареал – от Кары до Чукотки и Северной Америки (Аннотированный каталог..., 1998). В бассейне Енисея в пределах Красноярского края сибирский хариус представлен 5 подвидами: западносибирским, верхнеенисейским, восточносибирским, зубастым сибирским и саянским озерным, таксономический статус которых обсуждается до сих пор. Несмотря на длительную историю изучения хариусовых рыб, проблема систематики семейства до настоящего времени носит дискуссионный характер и остается во многом нерешенной. Внутривидовая дивергенция хариуса обусловлена его широким ареалом, высокой пластичностью и образованием многочисленных форм (Книжин и др.,

2006; Романов, 2001, 2004; Фауна позвоночных..., 2004; Богуцкая и Насека, 2004 и др.; <http://www.sevin.ru/vertebrates/>, 2010).

*Западносибирский хариус* *Thymallus arcticus arcticus* (Pallas, 1776) – один из широко распространенных промысловых видов рыбы в бассейне Енисея. Встречается от истоков Енисея до устья (Подлесный, 1958; Гундризер, 1975). Известен (наши данные) в многочисленных притоках дельты, губы и залива вплоть до пос. Диксон. Обитает в горных озерах Тывы и озерах тундры и лесотундры (Головко, 1971; Головко, Попов, 1973; Гундризер, 1967, 1975; Заделенов, 1994; Заделенов, Шадрин, 2003). Населяет практически все правобережные притоки Енисея (Вышегородцев и др., 1989; Заделенов и др., 1989; Заделенов, Бурнев, 1991; Заделенов и др., 2000). Встречается в левобережных притоках дельты Енисея (Большая Хета, Танама) (Попов, 1978; Заделенов, 2007). В верховьях Сыма, Каса, Дубчеса и других образует локальные репродуктивно изолированные группировки. Обычен в водоемах Хантайской гидро-системы (Романов, 1988; Фауна позвоночных..., 2004).

Востоносибирский хариус *T. arcticus pallasii* (Valenciennes, 1848) в бассейне Енисея отмечен в системе р. Хантайки и Курейки (Световидов, 1936; Романов, 2004; Зиновьев, 2005). В оз. Хантайском малочислен, освоил главным образом нижние участки его притоков. В некоторых притоках сохранился на участках выше естественных преград (пороги, водопады). Одним из авторов востоносибирский хариус обнаружен в р. Курейке выше Курейского водопада.

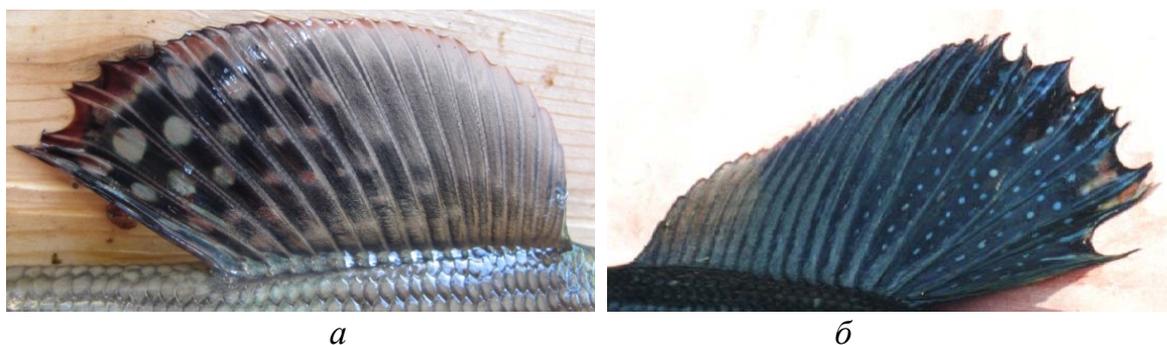


Рис. 5.3. Форма и окраска плавника западносибирского (а) и востоносибирского (б) хариуса (фото К.А. Резника и В.И. Романова)

Внешне два подвида легко различимы по форме плавника, его длине, наличию пятен и полос (рис. 5.3). Кроме того, существенные различия отмечаются по числу лучей в спинном, брюшных и анальном плавниках, числу чешуй в боковой линии и количеству тычинок на первой жаберной дуге и другим признакам (табл. 5.7). Образ жизни и размеры примерно одни и те же. Время наступления половой зрелости

сти у северных популяций западносибирского и восточносибирского хариуса – 5–6 лет.

Оба подвида в пределах своей области распространения образуют экологические формы: озерные, озерно-речные, речные, ручьевые, различающиеся морфологически, формой тела и плавников, их окраской и размерами (табл. 5.8).

Таблица 5.7

**Некоторые меристические признаки хариусов из бассейна Енисея  
(Фауна позвоночных..., 2004)**

Признак	Западно-сибирский	Восточно-сибирский	t
Неветвистых лучей в D	8,00±0,09	10,11±0,10	16,2
Ветвистых лучей в D	13,67±0,10	13,87±0,11	–
Всего лучей в D	21,67±0,08	23,99±0,09	18,8
Ветвистых лучей в P	14,58±0,16	14,69±0,13	–
Ветвистых лучей в V	9,47±0,16	9,08±0,12	2,24
Ветвистых лучей в A	9,42±0,07	9,00±0,08	3,85
Число чешуй в боковой линии	99,64±0,67	82,18±0,46	21,6
Тычинок на 1-й жаберной дуге	18,00±0,16	18,68±0,16	2,97

Таблица 5.8

**Меристические признаки западносибирского хариуса  
бассейна Енисея**

Признаки	Озерный	Речной		Озерно-речной
	Оз. Манское, n = 30	Р. Мана, n = 30	Р. Енисей, г. Красноярск, n = 55	Оз. Мундуйское, n = 50
Число жаберных тычинок	17,8±0,2	18,3±0,4	15,55±0,17	17,33±0,18
Чешуй в боковой линии	70,9±0,4	87,1±0,7	91,38±0,94	100,53±0,81
Не ветвистых лучей в D	9,6±0,2	9,1±0,2	9,20±0,11	8,00±0,09
Ветвистых лучей в D	13,1±0,2	13,5±0,2	12,78±0,15	13,87±0,25
Общее число лучей в D	22,7±0,2	22,6±0,2	21,98±0,14	21,87±0,23

Наиболее существенной особенностью озерно-речного хариуса оз. Мундуйское является большее число чешуй в боковой линии, не-

жели у хариуса других экологических форм. Подобной многочешуйчатостью обладает хариус из водоемов Хантайской гидросистемы (Фауна позвоночных..., 2004).

В течение жизни окраска у сибирского хариуса меняется. Молодь в возрасте до двух лет имеет типичную пестряточную окраску лососевых рыб: темную спинку, серебристые бока с вертикальными темными полосами, светлое брюшко. У подростков пропадают темные полосы, появляются черные пятнышки размером в 3–4 чешуйки, обычно V-образной формы. У взрослых рыб спина темная с мелкими черными пятнами, брюхо светлое.

В зависимости от мест обитания окраска рыб варьирует. В р. Енисее и его крупных притоках хариус светлее, в мелких горных притоках более темный. Хариуса светлой окраски А.В. Подлесный (1958) определял как «беляка» лишь только по его окраске.

Отличительной чертой хариуса является спинной плавник, в его задней части находится несколько рядов разноцветных пятен, расположенных на перепонке между лучами. Особенно длинный и высокий спинной плавник имеют самцы. Парные плавники желтые или красноватые, непарные – фиолетового оттенка с голубоватым отливом (Берг, 1948; Егоров, 1985). В преднерестовый и нерестовый периоды самцы хариуса приобретает брачную окраску. Она выражается в более яркой расцветке самцов, окрашенных даже в обычное время ярче самок.

В течение года у хариуса, обитающего в реках, можно выделить три основных периода в жизненном цикле: зимовка на глубоких участках относительно крупных водотоков (ноябрь – апрель); нерест, происходящий на галечно-каменистых перекатах притоков и основных русел рек (май – начало июля); летнее-осенний нагул в русле основной реки и придаточных водоемах (май – октябрь).

Основная часть производителей, как правило, после нереста скатывается из притоков и кормится на магистрали реки. Выклюнувшаяся молодь проводит весь вегетационный период на местах развития икры. Наряду с ней нагуливаются неполовозрелые особи старшего возраста. К осени, обычно в конце сентября – октябре, рыбы скатываются на зимовку.

Хариус становится половозрелым в возрасте от трех до шести лет, причем чем южнее находится водоем, тем раньше хариус достигает половой зрелости. В Енисее (Сухобузимский, Енисейский районы), Подкаменной Тунгуске, Ангаре, Агуле (приток Кана) единично созревает в возрасте 3 года при достижении длины свыше 19 см и

массы более 100–120 г (Олифер, 1977, Романов, 1988). В р. Кунгусе (приток р. Агула) созревание происходит при достижении длины тела 18,0 см и массы 80–85 г.

Половая зрелость хариуса Подкаменной Тунгуски в массе наступает в 4–5 лет и не выходит за рамки данных, отмечаемых для хариуса из рек Тея, Ангара, Белая, оз. Байкал (Подлесный, 1958; Олифер, 1980). В северных водоемах бассейна Енисея половой зрелости достигает на один–два года позднее. Озерно-речная популяция хариуса в оз. Мундуйское созревает в возрасте 4–6 лет при длине 28 см и массе 270 г.

Нерестовое поведение сибирского хариуса во всех водоемах его обитания не отличается разнообразием. К апрелю–маю (в зависимости от климатической зоны) производители скапливаются вблизи устьев нерестовых притоков и после ледохода на этих речках поднимаются на нерестилища. Первыми идут наиболее крупные и сильные особи, они достигают самых верхних и, возможно, лучших нерестилищ. Более мелкие идут позднее и, соответственно, занимают средние и нижние участки нерестилищ.

Сроки нереста зависят от климатической зоны расположения водоема. В бассейне Енисея хариус нерестится в мае – начале июня при температуре воды во время нереста 6–7 °С и выше. Икра выметывается на галечных перекатах рек и ручьев. После оплодотворения икринки приклеиваются к грунту. Есть наблюдения, которые свидетельствуют о том, что хариус некоторых группировок выкапывает углубления, куда самка выметывает икру. Через 2–2,5 недели выклеваются личинки. Растут мальки довольно быстро и к сентябрю достигают длины 6–8 см.

Индивидуальная абсолютная плодовитость западносибирского хариуса колеблется от 0,5 тыс. икринок у самки длиной 19 см и массой 100 г до 45,0 тыс. у самки длиной 45 см и массой 1500 г. Средняя плодовитость хариуса «карликовых» популяций составляет около 1 тыс. икринок. Плодовитость тугорослого хариуса в Енисее (Туруханский район) около 2,0 тыс. икринок, быстрорастущего из р. Турухан – 2,3–4,0 тыс. (Андриенко, Богданов и др., 1999). В Подкаменной Тунгуске хариус выметывает от 1,1 до 6,4 тыс., в среднем 3,7 тыс. икринок. Абсолютная плодовитость положительно коррелирует с массой тела самок. Коэффициент корреляции равен  $0,63 \pm 0,16$  ( $P > 0,999$ ). В оз. Ий-Хем (бассейн Б.Енисея) озерный хариус выметывает от 960 до 1800 икринок, в среднем 1,3 тыс. икринок, закапывая их в песчаный грунт (Гундризер, 1975).

В р. Енисее в уловах западносибирский хариус представлен рыбами длиной до 35 см, массой – до 600 г, максимальный наблюдаемый возраст – 8 лет. В р. Агуле хариус старше 9 лет не встречается, максимальные размеры – 31 см и 400 г. (Заделенов, Шадрин, Щур, 2004). В водоемах бассейнов рек П. Тунгуска и Б. Пит встречаются особи в возрасте 12–14 лет с длиной тела до 42 см и массой до 1,5 кг. В оз. Хантайское самец хариуса в возрасте 13+ лет имел длину 51 см и массу 1670 г (Романов, 1988).

В некоторых южных водоемах хариус представлен «карликовыми» формами. В р. Кимбирке (приток Енисея) хариус становится половозрелым в возрасте 2 года. Размеры впервые созревающих рыб – 12 см и 20 г, в оз. Манское он созревает в 3 года при достижении длины 16 см и массы 60 г (Заделенов, 1994).

Таблица 5.9

**Рост западносибирского хариуса в различных водоемах бассейна Енисея**

Возраст	р. Агул, n = 350	Оз. Манское, n = 241	Р. Мана, n = 82	Р. Енисей, г. Красноярск, n = 55	Оз. Мадуйское, n = 310	р. Кимбирка, n = 78
0+	–	$\frac{18,6 \pm 0,3}{0,06 \pm 0,00}$	–	–	–	–
1+	$\frac{176 \pm 5}{52,0 \pm 5,1}$	$\frac{91,0 \pm 2,2}{8,6 \pm 0,7}$	$\frac{172 \pm 1}{60,0 \pm 0,0}$	$\frac{175 \pm 3}{60,5 \pm 4,8}$	–	$\frac{107 \pm 2,6}{12,2 \pm 0,9}$
2+	$\frac{208 \pm 3}{101 \pm 7}$	$\frac{164 \pm 4}{54 \pm 4}$	$\frac{243 \pm 10}{156 \pm 200}$	$\frac{230 \pm 4}{159 \pm 9}$	$\frac{200 \pm 3}{80,0 \pm 4,2}$	$\frac{143 \pm 2}{30 \pm 2}$
3+	$\frac{235 \pm 2}{142 \pm 4}$	$\frac{215 \pm 1}{138 \pm 5}$	$\frac{284 \pm 2}{280 \pm 8}$	$\frac{256 \pm 13}{216 \pm 31,2}$	$\frac{243 \pm 3}{159 \pm 4,9}$	$\frac{189 \pm 8}{80,0 \pm 10,5}$
4+	$\frac{257 \pm 4}{189 \pm 9}$	$\frac{231 \pm 1}{181 \pm 4}$	$\frac{305 \pm 4}{384 \pm 22}$	$\frac{316 \pm 8}{436 \pm 31}$	$\frac{279 \pm 4}{272 \pm 9}$	$\frac{229 \pm 19}{135 \pm 35}$
5+	$\frac{275 \pm 4}{239 \pm 11}$	$\frac{252 \pm 2}{249 \pm 9}$	$\frac{352 \pm 4}{523 \pm 49}$	–	$\frac{367 \pm 5}{512 \pm 10}$	–
6+	$\frac{297 \pm 4}{311 \pm 13}$	–	$\frac{386 \pm 7}{715 \pm 55}$	–	$\frac{384 \pm 5}{626 \pm 8}$	–
7+	$\frac{307 \pm 4}{344 \pm 12}$	–	$\frac{421 \pm 10}{985 \pm 45}$	–	$\frac{401 \pm 9}{688 \pm 7}$	–
8+	$\frac{335}{468}$	–	$\frac{392 \pm 6}{870 \pm 49}$	–	–	–
9+	–	–	$\frac{457 \pm 13}{1280 \pm 58}$	–	–	–

Примечание. Над чертой – длина тела, мм; под чертой – масса, г.

Наиболее высоким ростом характеризуются речные популяции (табл. 5.9). В оз. Манское размеры хариуса промежуточные между карликовыми и быстрорастущими речными формами. Вероятно, это связано со структурой ихтиоценоза хариусовых озер Алтае-Саянской горной страны, ихтиофауна которых состоит из одного вида при относительно высокой пищевой конкуренции внутри популяции в условиях олиготрофных водоемов (Гундризер, 1967).

Таблица 5.10

**Состав пищи хариуса р. Б. Пита, май–сентябрь 1988, 2001 гг.**

Кормовой объект	Частота встречаемости, %	Процент от массы пищевого комка, %
Нематоды	3,77	0,01
Бокоплавы	3,77	0,05
Моллюски	5,66	1,79
Икра насекомых	5,66	0,16
Личинки: ручейников	92,5	29,0
поденок	73,6	12,5
веснянок	56,6	3,09
блефароцерид и табанид	22,6	0,56
хиროномид и симулиид	62,3	3,56
жуков	5,66	0,09
стрекоз	1,89	0,01
Воздушные насекомые	64,2	33,1
Жуки	39,6	1,55
Пауки	32,1	0,52
Муравьи	43,4	2,24
Лесные клопы	1,89	0,06
Стрекозы	9,43	0,47
Бабочки	1,89	0,43
Гусеницы	3,77	0,01
Рыба	7,55	1,69
Икра рыб	1,89	0,38
Остатки растительности	41,5	2,28
Камни, песок	30,2	6,44
Индекс наполнения, ‰	161	

Для хариуса характерен широкий спектр пищевого рациона. Его состав может включать до 25 кормовых объектов и состоит из воздушных и водных беспозвоночных, водорослей и, как исключение, рыбы. Наиболее существенными кормовыми объектами являются личинки и имаго поденок, моллюски, личинки и куколки ручейников и имаго перепончатокрылых – до 70 % от массы кормового комка (табл. 5.10).

В летнее время хариус кормится воздушными насекомыми – муравьями, жуками, осами, кузнечиками, смываемыми во время паводка либо дождей, гусеницами, дождевыми червями. Их доля в рационе питания хариуса в среднем по изучаемым популяциям составляет до 20 %.

С увеличением возраста спектр питания хариуса значительно меняется. Это обусловлено возрастанием роли крупных беспозвоночных (ручейников, веснянок, двукрылых сем. *Tipulidae*, *Rhagionidae*, моллюсков, рыб и наземных олигохет). Соответственно, уменьшается значение личинок и имаго мелких поденок, двукрылых, наземных жесткокрылых, потребление которых крупными особями энергетически не выгодно. Интенсивность питания с возрастом уменьшается.

У выловленного в р. Кантегире 600–граммового хариуса в желудке было обнаружено 37 взрослых гольянов. Рыбы массой более 1 кг способны поедать мелких млекопитающих (полевок, землероек) во время их миграции через реку (Заделенов, Шадрин, 2003; Заделенов, Шадрин, Горохова, 2003; Заделенов, 1994).

В Среднем Енисее на участке от Красноярска до устья Кана, по данным В.И. Зуева и др. (2011), хариус потребляет до 13 компонентов пищи: *Gastropoda*, *Myriapoda*, *Annelida*, *Amphipoda*, *Calanoida*, *Diptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Plecoptera*, *Odonata*, *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, икру рыб, а также семена высших растений. Основу рациона в летний и осенний периоды составляют амфиподы, в зимний и весенний – личинки и куколки ручейников.

Особенностью экосистем в нижних бьефах плотин ГЭС является их упрощение и преимущественное развитие эвритермных и холодолюбивых организмов. В спектре питания хариуса этих участков р. Енисея происходит уменьшение компонентов пищи до 6–9, в отличие от других популяций хариуса бассейна реки. Хариус, обитающий на участке реки ниже плотины ГЭС, питается главным образом амфиподами (до 100 % пищевого комка), которые составляют здесь основу донного населения.

Между хариусом и ленком могут возникнуть конкурентные отношения на почве питания, вследствие идентичности занимаемых

биотопов. Территории, занимаемые сигом, совпадают с таковыми хариуса лишь в период наименьшей пищевой активности (ноябрь–март). В р. Подкаменной Тунгуске выявлена достоверная связь между рационами хариуса с одной стороны ленка и сига – с другой. Коэффициент Спирмена составляет +0,63 ( $P > 0,95$ ) и +0,72 ( $P > 0,99$ ).

### Налим – *Lotalota* (Linnaeus, 1758)

Диагноз: I D 10–14, II D 68–74, P 16–22, V 6–8, жаберных тычинок 7–11, пилорических придатков 46–72 (Волгин, 1958).



Тело удлинненное, слизистое, сужающееся кзади, покрыто мелкой циклоидной чешуей, которая покрывает не только тело, но и часть головы. Голова приплюснутая, глаза маленькие, верхняя челюсть несколько выступает над нижней, широкий рот с многочисленными мелкими щетинковидными зубами. На подбородке имеется непарный усик и два на верхней челюсти у переднего края ноздрей. Спинных плавников – два, передний короткий, задний длинный. Второй спинной и длинный анальный плавники вплотную подходят к хвостовому, но не сливаются с ним (Берг, 1949; Атлас пресноводных рыб..., 2002). Окраска тела налима зависит от характера грунта, прозрачности и освещенности воды, а также возраста. Обычно она темно-бурая или темно-серая, с возрастом светлеет. На спине и боках многочисленные черно-бурые пятна и полосы. Горло и брюхо светлые.

Единственный пресноводный вид отряда трескообразных. В прошлом налима относили к семейству тресковых (*Gadidae*) (Берг, 1949), в настоящее время этот вид выделен в самостоятельное семейство налимовых (*Lotidae*) (Аннотированный каталог круглоротых и рыб..., 1998; Богутская, Насека, 2004). Некоторые исследователи выделяют налима, который обитает в Азии, на восток от Оби, в самостоятельный подвид – тонкохвостый налим *Lota lota leptura* (Hubbs, Schultz, 1941; Берг, 1949; Черешнев, 1996 а, 1996 б; Решетников и др., 1997). Подобной точки зрения придерживается В.И Романов (Фауна позвоночных..., 2004), исследовавший налима в водоемах плато Путорана.

Налим широко распространен по всему Енисею. Особенно многочислен в низовьях Енисея, на участке от Дудинки до устья. Населяет практически все водоемы придаточной системы: реки, пойменные и материковые озера, водохранилища. Изредка встречается в заливе, главным образом в устьях впадающих в него рек (Криницын, 1989). Населяет все олиготрофные водоемы Заполярья и бассейна Верхнего Енисея (Сидилев, 1981; Гундризер, 1975).

Обычно налим встречается на участках с каменистым грунтом, холодной и чистой водой. Осенью, зимой и ранней весной налим ведет активный образ жизни. В летний период при температуре выше 15 °С он малоподвижен, концентрируется в местах впадения холодноводных рек, ручьев и ключей, уходит на глубину, прячется под камнями и корягами, в ямах, норах и выходит из укрытий для питания лишь в холодную пасмурную погоду. В жару его активность резко падает и налим почти совсем прекращает питаться. Свыше 24 °С отмечаются случаи гибели налима (Тюльпанов, 1967).

С понижением температуры до 6–10 °С он активизируется, покидает глубокие участки реки и в вечернее и ночное время устремляется на мелководья в прибрежную зону, где интенсивно питается, курсируя по местам зимовки рыб. Объектами его охоты являются местные рыбы и сиговые во время нереста.

Половозрелым налимом становится в 4–8 лет, при массе 400–700 г. Время полового созревания зависит от географического расположения водоема. Чем севернее водоем, тем позже созревает рыба. Половой зрелости налим достигает в 6–7-летнем возрасте при массе 400–500 г (Волгин, 1958). В озерах бассейна Верхнего Енисея, р. Турухана налим созревает в 4 года, в р. Танаме в 7–8 лет (Гундризер, 1975; Головкин, 1971; Попов, 1978).

Нерестовая миграция начинается в декабре. В это время налим выходит из мелких пойменных водоемов и небольших рек в русло Енисея, группируется в косяки и постепенно передвигается к местам нереста (Волгин, 1958). В крупных и глубоких озерах бассейна Турухана (Советские, Маковское), Курейки (Мундуйское), Б. Енисея (Кадыш-Холь, Борзу-Холь), где налим пребывает постоянно, он выходит из глубин на мелкие и каменистые участки водоема. Икрометание проходит с конца декабря по март. В реках икра выметывается на мелких участках с каменистым дном и быстрым течением (перекатах).

Плодовитость налима очень высокая, у крупных особей в Оби достигает 5,5 млн икринок (Тюльпанов, 1966, 1967). В водоемах бассейна Енисея плодовитость значительно меньше. Самая большая пло-

довитость – 847 тыс. икринок отмечена у налима р. Турухана (Головко, 1971). В р. Енисей – 533 тыс., в р. Танама – 351,1 тыс. (Попов, 1978), в оз. Мундуйское (наши данные) – 465 тыс. Икра мелкая, диаметром 0,8–1 мм, развивается на субстрате на участках со слабым течением (Сорокин, 1967, 1976). Выклев личинок происходит в реках незадолго до ледохода или распаления льда на озерах при температуре воды 0,5–4 °С. Нерест в течение жизни неоднократный.

Предельный возраст, которого достигает налим, – 25 лет. В недалеком прошлом в водоемах Енисея налим достигал длины 112 см, массы 11 кг (Волгин, 1958). В настоящее время налим значительно мельче. Основу промысловых уловов составляют рыбы длиной от 56 до 59 см и массой 1,5–2,0 кг в возрасте 6–10 лет (Андриенко, Богданов и др., 1989). Очень редко встречаются особи старше 8–12 лет. Обладает хорошим ростом, особенно в бассейне Турухана, где сеголетки достигают 6 см длины и массы около 4 г. В дальнейшем темп роста замедляется и зависит от условий обитания. Так, в Подкаменной Тунгуске налим в 5 лет имеет длину 35,8 см, в р. Кан – 33,3 см, в р. Танама – 40,0 см.

Налим – ночной хищник. Основной способ охоты – активный поиск жертвы, при этом используются органы обоняния, слуха, осязания и боковой линии. Зрение у налима развито слабо. Налим, пожалуй, самый прожорливый хищник. Даже в замкнутом пространстве закидного невода продолжает захватывать рыбу.

Исключительно бентосное питание свойственно только для совсем маленьких налимов длиной до 5 см (Романова, 1948; Грезе, 1957). По мере роста в рационе питания молоди наряду с бентосными организмами (личинками насекомых, червями, мелкими придонными рачками) начинают присутствовать молодь разных видов рыб и икра (Волгин, 1958). Водные беспозвоночные, выедаемые налимом в большинстве случаев, имеют крупные размеры: *Potamanus sp.*, *Perla sp.*, *Isoperla sp.*, *Hydropsyche sp.*, *Stenopsyche sp.*, *Tipula sp.*, *Eulimnogammarus sp.*

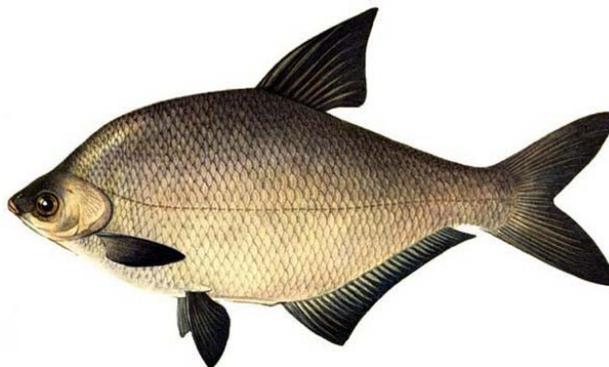
Хищничать начинает после достижения половой зрелости. В разных участках бассейна пищей налима являются различные виды рыб. Основной пищей взрослых рыб в водоемах бассейнов Верхнего и Среднего Енисея являются ерш, пескарь, голец, подкаменщик, гольян, тугун, а также виды, численно преобладающие на данной территории. Рацион налима северных водоемов целиком состоит из сиговых рыб: ряпушки, чира, сига и других рыб (Волгин, 1958; Попов, 1978; Фауна позвоночных..., 2004).

Во время нереста хариуса, ряпушки хищник поедает нерестящихся рыб непосредственно на нерестилищах (Гундризер, 1975; Вышегородцев, 1972). Охотно поедает он собственную молодь, а также лягушек, личинок миног (пескороек), реже – мышевидных.

Налим не перестает кормиться круглый год. Наиболее активно питается после ледостава. В период нереста питаться не прекращает, хотя его питание не так интенсивно.

### **Лещ – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)**

Диагноз по А.Н. Гундризеру и др., (1984): D III 8–12, A III 16–29, P I 13–17, V II 7–9, чешуй в боковой линии 50–60, жаберных тычинок 20–26, позвонков 41–44.



Тело высокое, сильно сжатое с боков. Голова маленькая, глаза с золотистой радужиной. Спина за затылком круто поднимается дугой. Рот полунижний и способен вытягиваться в трубку. Позади брюшных плавников имеется киль, не покрытый чешуей. Анальный плавник у леща очень длинный. Чешуя толстая, плотно сидящая, с серебристым отливом у молодых рыб и темная с золотисто-желтым отливом у крупных, взрослых лещей. Все плавники окрашены одинаково, в темно-серый цвет.

Естественный ареал леща охватывает реки, озера, опресненные участки морей Европейской части РФ. Искусственное расселение этого вида в ряде озер и водохранилищ Урала, Сибири и Забайкалья – пример успешной акклиматизации.

Интродукция леща в Красноярское водохранилище была проведена еще в период строительства Красноярской ГЭС. В 1964 и 1966 гг. в р. Енисей (в зоне формирования водохранилища) было выпущено 26,2 тыс. разновозрастных рыб. В последующие несколько лет регулярно проводили его подселение. Общее количество вселенного леща за период с 1964 по 1970 гг. составило 37,5 тыс. экз. (Ольшанская и др., 1977).

Из водохранилища лещ поднялся в Верхний Енисей, освоил акваторию будущего Саяно-Шушенского водохранилища и продолжает расселяться вверх по Большому и Малому Енисею. Отдельные особи поднимаются вверх по притокам на сотни километров и даже проникают в глубоководные олиготрофные озера (Гундризер и др., 1986).

Лещ, скатившийся через плотину Красноярской ГЭС в нижний бьеф, получил широкое распространение в Среднем Енисее, вплоть до Подкаменной Тунгуски. Единично встречается до Дудинки. Известен в притоках Енисея (Кан, Сым, Ангара). Излюбленными местами обитания в реках являются омуты, заливы, травянистые и илистые заводи. Иногда выходит на стремнины, не избегая при этом и каменистого дна. Особенно многочислен он в р. Енисее на участке от устья Ангары до Вороговского многоостровья включительно – места нагула и нереста осетровых, нельмы, омуля, муксуна, многих видов карповых и окуневых рыб.

Таким образом, за 45 лет со времени первого зарыбления лещ занял значительную акваторию бассейнов Верхнего, Среднего и Нижнего Енисея и продолжает расселяться как на север, так и на юг, интенсивно осваивая боковые притоки. Высокие адаптационные возможности леща позволяют ему осваивать не типичные для него места обитания. В сферу его влияния вошли горные реки Тывы, олиготрофные водоемы и водотоки Заполярья. Предпочитает участки рек с замедленным течением и заиленным дном.

В Красноярском водохранилище лещ распространен по всей акватории. Обитает как в заливах, так и прибрежной зоне собственно водохранилища. Более многочислен на пологих участках с песчано-илистыми и илистыми грунтами. В период летнего нагула молодь сосредоточивается в основном в мелководной зоне, тогда как взрослые особи чаще встречаются на глубине. Отдельные крупные экземпляры отлавливаются на глубинах до 35 м (Долгих, Скопцов, 2005). Населяет также абсолютное большинство притоков. Ведет стайный образ жизни, лишь на короткое время рыбы разбредаются после нереста. Популяция леща водохранилища генетически однородна.

В р. Енисее лещ созревает на 9-м году жизни, самцы при длине свыше 30 см и массе 660 г, самки – 35 см и 1500 г. В Енисее он вступает в половую зрелость при более крупных размерах, чем в Красноярском водохранилище.

В Красноярском водохранилище половая зрелость наступает в 3–4 года при длине 11–23 см и массе 120–270 г, самки – на год позже, при длине 20–25 см и массе 150–340 г. Возраст созревания леща в этом водоеме в среднем соответствует срокам созревания этого вида в

других водоемах Сибири, но размеры впервые созревающих рыб значительно ниже, чем в других водохранилищах (Купчинский, 1987).

Нерестилища леща располагаются на защищенных мелководьях, вблизи от берега. Нерестует лещ во второй декаде июня (залив Сыда) при температуре воды 16–23 °С. Откладывает икру одновременно, хотя у отнерестившихся самок остается некоторая часть зрелых икринок. Икра клейкая, выметывается на глубине 40–60 см, нерестовым субстратом служат затопленные коряги, пни, кусты и водные растения, в меньшей степени – прошлогодняя трава. На исходе прошлого тысячелетия абсолютная индивидуальная плодовитость (ИАП) леща была значительно ниже таковой в начале 1980-х гг. и составила в среднем 65 тыс. икринок, против 145 тыс.

Выклюнувшиеся через 4–6 дней эмбрионы длиной 4,5–5 мм спокойно лежат на дне, затем, поднявшись в верхние слои, прикрепляются при помощи желез, расположенных на голове, к подводным предметам или растениям. По истечению 5 суток после вылупления из оболочки эмбрионы продолжают питаться за счет желтка, одновременно начиная при этом потреблять мельчайшие формы планктонных организмов, а еще через 3 суток полностью переходят на внешнее питание (Штейнберг, 1983).

Совпадение мест и сроков нереста леща и других видов рыб часто приводит к образованию в водохранилище межвидовых гибридов. Довольно обычны гибриды леща с плотвой.

В водных объектах бассейна Енисея лещ живет до 20 лет и достигает длины 58 см и массы 4 кг. Довольно крупных размеров достигал лещ в водохранилище в 70–80 гг. прошлого столетия. Основную массу составляли рыбы длиной 30–40 см, массой 700–1000 г. За последние двадцать лет популяция леща стала заметно мельче. Несмотря на относительное постоянство возрастных групп в уловах, средняя длина леща уменьшилась вдвое, а масса более чем в 3 раза. Значительное снижение темпов роста произошло на фоне увеличения общей численности леща в водоеме и снижения биомассы бентоса – основного кормового ресурса этого вида (Долгих, Гадинов, Заделенов, Синельников, 2008). Снижение кормовой обеспеченности леща определило его переход на потребление несвойственной ему пищи – планктонных организмов, биомасса которых явно недостаточна, чтобы прокормить огромную популяцию леща.

В настоящее время рыбы с длиной тела более 35 см и массой свыше 0,7 кг редки и малочисленны. Кроме того, ростовые показатели леща в Красноярском водохранилище ниже, чем в большинстве других сибирских водохранилищ.

Таблица 5.11

## Размерно-возрастные характеристики леща, бассейн р. Енисей

Воз- раст	Красноярское водохранилище, годы												Енисей, год			Саяно-Шушенское ВДХР., год		
	1972		1982		1992		2007		2008		2005		Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г		
	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г														
1+	133	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2+	182	144	179	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	-	16	-	
3+	256	400	229	226	141	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4+	316	719	281	360	158	69	186	144	194	124	200	213	200	207	191	-	-	
5+	355	1052	338	561	185	118	231	267	-	-	223	217	223	230	274	-	-	
6+	391	1345	337	732	225	218	253	351	264	425	274	217	223	230	274	-	-	
7+	416	1610	367	1162	237	255	271	422	275	449	274	230	274	230	274	-	-	
8+	-	-	387	1318	258	326	283	485	318	697	217	220	217	220	217	-	-	
9+	-	-	422	1610	297	493	295	554	360	1059	398	251	398	251	398	-	-	
10+	-	-	431	1623	337	708	301	597	375	1217	656	307	656	307	656	-	-	
11+	-	-	452	1911	-	-	306	596	385	1382	1250	404	1250	404	1250	-	-	
12+	-	-	-	-	-	-	312	630	400	1729	1470	390	1470	390	1470	-	-	
13+	-	-	493	2684	-	-	313	655	445	2104	1430	433	1430	433	1430	-	-	
14+	-	-	-	-	-	-	335	794	451	2331	1440	420	1440	420	1440	-	-	
15+	-	-	-	-	-	-	335	844	460	2422	1600	460	1600	460	1600	-	-	
16+	-	-	-	-	-	-	37,2	1210	47,8	2723	1770	44,4	1770	44,4	1770	-	-	
17+	-	-	-	-	-	-	-	-	49,5	3090	-	-	-	-	-	-	-	
18+	-	-	-	-	-	-	-	-	51,8	3340	-	-	-	-	-	-	-	

По размерным показателям лещ Красноярского водохранилища значительно уступает лещу из оз. Убинское, Братского и Новосибирского водохранилищ (Мамонтов, 1977; Попов и др., 2000, 2007; Гундризер и др., 1984). В то же время высокие показатели роста отмечены у леща из р. Енисея (табл. 5.11).

По характеру питания лещ относится к бентофагам. В Енисее его рацион включает в основном животную пищу – моллюсков, хирономид, ручейников, червей, олигохет, личинок насекомых, ветвистоусых и веслоногих рачков и прочие организмы. Вместе с тем он потребляет и растительную пищу – низшие водоросли и высшие водные растения.

В условиях перенаселения в Красноярском водохранилище основу питания леща составляет зоопланктон (94,3 % по массе). Зообентос играет небольшую роль в рационе (4 % по массе), в основном это нематоды и личинки хирономид, в незначительных количествах встречаются клещи, поденки и олигохеты (Долгих, Клеуш и др., 2003). Изменение пищевой стратегии рыб связано с увеличением численности их популяций и сопровождается снижением пищевой обеспеченности и темпов роста.

Увеличение в рационе леща доли зоопланктонных организмов является прямым результатом низкого уровня развития зообентоса в литоральной зоне водоема. Питание планктоном, в свою очередь, значительно повышает вероятность заражения рыб лигулезом и диграмозом. Подобные явления зафиксированы и на других водохранилищах (Извекова, Сахарова, 2002).

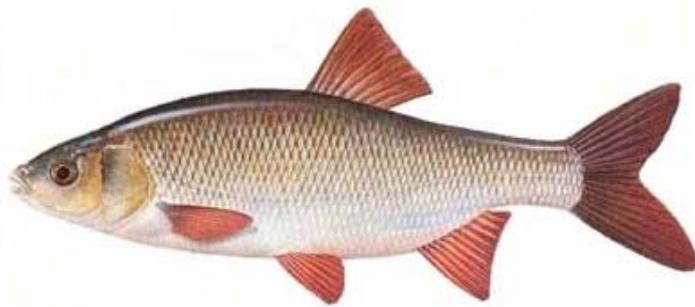
В водоемах с высокой плотностью популяций леща наблюдается значительная зараженность рыб различными видами паразитов. На разных участках Красноярского водохранилища зараженность леща лигулезом (*Ligula intestinalis*) составляет от 4 до 89 %.

Эврибионтность леща и высокая плодовитость обеспечат обострение пищевых взаимоотношений с ценными видами аборигенной ихтиофауны.

### **Язь – *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)**

Диагноз: D III 7–9, A III 9–11, чешуй в боковой линии 54–62, жаберных тычинок 10–13, глоточные зубы цилиндрические, двухрядные 3,5–5,3 (Подлесный, 1958).

Тело высокое, несколько сжатое с боков. Голова маленькая, лоб широкий, выпуклый, рот конечный. Ободок глаза зеленовато-желтый с темным пятном в его верхней части. Молодой язь очень похож на плотву, но отличается от нее тем, что имеет более мелкую чешую и другой окрас радужки глаза.



Общий фон окраски язя темноватый. Спина у него почти черная, верхняя более темная часть бока плавно переходит в светлую, брюхо серебристое. Спинной и хвостовой плавники темно-серые, а брюшные, грудные и анальный ярко-красные с малиновым оттенком. Яркость окраски меняется с возрастом, молодые рыбы (подъязки) окрашены в более светлый окрас, чем взрослый язь. В период нереста окраска язя становится еще ярче, тело приобретает металлический блеск, а голова и жаберные крышки – золотистую окраску (Атлас пресноводных..., 2003; Гундризер и др., 1984).

Язь – озерно-речная рыба. В бассейне Енисея обитает повсеместно – от верховьев (реки и озера Тывы) до дельты включительно. Изредка встречается в губе и устьевых зонах рек, впадающих в Енисейский залив. Отдает предпочтение равнинным левобережным притокам – Сыму, Касу, Дубчесу, Елогую, Турухану и другим, имеющим хорошо развитую пойменную систему (Подлесный, 1958). В правобережных притоках – Ангаре, Подкаменной и Нижней Тунгусках, Курейке, Хантайке – водотоках с быстрым течением, каменистым дном и бедной кормовой базой язь малочислен. Известен в крупных материковых озерах – Маковское, Хантайское, Мундуйское и водохранилищах Ангаро-Енисейского каскада, в которых осваивает мелководные заливы и приустьевые участки впадающих рек, но нигде не образует значительных скоплений, везде малочислен (Фауна позвоночных..., 2004; Попов, 1983; Головкин, 1971). В олиготрофных водоемах Тывы его нет. Широко распространен в крупных мезотрофных озерах Чагытай, Тере-Холь (бассейн М. Енисея). Наиболее многочислен в придаточной системе левобережной поймы между Туруханском и Вороговым.

Во всех водных объектах язь предпочитает глубокие участки с тихим течением, со слегка заиленным дном, заросшие водной растительностью. Крупные рыбы ведут одиночный образ жизни. Молодь держится в прибрежной зоне, среди растительности, а взрослые – на более глубоких местах. Миграции выражены довольно отчетливо.

Осенью рыбы собираются в стаи и отходят на глубокие участки рек и озер и проводит там долгую зиму. Весной, еще подо льдом, выходит с мест зимовки и подходит к берегам. Для нереста поднимается в мелководные притоки, озера, выбирая места с песчано-галечными грунтами, выходит на места, заливаемые весенней полой водой.

Половая зрелость язя в водоемах юга наступает на четвертом–пятом году жизни. Замедленный рост язя в водоемах севера и горных озерах Тывы, обусловленный слабым развитием кормовой базы, низкой температурой воды, коротким вегетационным периодом, определяет увеличение возраста полового созревания до девяти лет и выше. Размер впервые созревающих рыб колеблется в пределах 30–32 см и массы 0,5–0,65 кг (Подлесный, 1958; Головкин, 1971; Гундризер, 1975; Гундризер и др., 1986).

Нерест у язя ранний. В р. Енисее, на участке до устья Ангары этот вид размножается во второй половине мая, в районе Курейки – в конце мая – начале июня, практически одновременно с нерестом щуки или немного позже, при температуре воды 6–8 °С. Продолжительность нереста иногда растягивается на 10–15 дней. При температуре 8,5–9 °С нерест протекает быстро – за 2–3 дня (Биол. ресурсы водоемов..., 1980).

Язь откладывает икру в один прием на прошлогоднюю растительность, древесные корни, залитые дернины, кочкарник на глубину 0,5–0,7 м. Нерест в течение жизни неоднократный. Для язя оз. Мундуйско отмечается неежегодность нереста.

Количество выметываемых икринок зависит от размеров рыбы и места ее обитания. В Енисее (район Курейки) абсолютная плодовитость составляет 30,5–80,7 тыс. икринок (Подлесный, 1958), в р. Турухан – 17,3–133,8 тыс. (Головкин, 1971). В р. Ангаре язь длиной 36–41 см в возрасте 7–8 лет откладывает от 28 до 86 тыс. икринок (Олифер, 1977). В оз. Мундуйское плодовитость двух самок в возрасте 13 и 14 лет составляет 178,4 и 150,2 тыс. икринок соответственно. В оз. Чагытай озерный экотип язя выметывает в среднем 62,5 тыс. икринок, а озерно-речная форма из оз. Мюнь имеет в среднем 122 тыс. (Гундризер, 1975).

Предельный возраст язя в 50–60-е гг. прошлого столетия был равен 16 годам, наибольшая масса составляла 2,6 кг (Подлесный, 1958). В настоящее время продолжительность жизни язя увеличилась до 21 года. Он достигает 53 см длины и массы 1,9 кг. Однако такие крупные рыбы редки, основу промысла (протока Ермачиха, р-он Игарки) составляют рыбы в возрасте 7–11 лет, длиной 26–39 см и массой 0,4–1,1 кг.

Таблица 5.12

## Размеры язя в некоторых сибирских водоемах

Возраст, лет	Нижний Енисей		Нижняя Обь		Турухан		Оз. Мундуйское		Виллой	
	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г
2+	–	–	195	186	139	58	143	–	100	22
3+	–	–	208	202	180	123	178	116	135	44
4+	240	200	270	326	212	208	210	194	164	86
5+	230	256	311	456	232	276	239	290	199	153
6+	250	331	326	844	257	379	–	–	239	299
7+	280	408	341	1030	278	493	–	–	267	372
8+	300	496	341	1218	319	742	–	–	294	525
9+	–	–	403	1300	331	856	337	789	295	535
10+	–	–	–	–	344	965	345	895	307	618
11+	–	–	–	–	35,9	1080	38,8	1405	–	–
12+	–	–	–	–	38,3	1376	39,8	1580	–	–
13+	–	–	–	–	41,6	1544	–	–	–	–
14+	–	–	–	–	44,2	1808	–	–	–	–

Примечание. Нижняя Обь (Гундризер, 1963), Нижний Енисей (Подлесный, 1958), р. Турухан (Головко, 1971), оз. Мундуйское (наши данные, 1980), р. Виллой (Кириллов, 1972).

Для первых лет жизни язя характерны быстро увеличивающиеся линейные размеры и масса тела. В разных водоемах бассейна Енисея особи язя имеют сходные размеры (табл. 5.12). В р. П. Тунгуска язь характеризуется средним темпом роста. Связь между массой и возрастом выражается уравнением  $W = 8,4 t^{2,32}$ . Заметных различий в росте самок и самцов не обнаружено. По скорости роста обгоняет вилюйского и уступает язю Нижней Оби.

По составу рациона язь является всеядной рыбой. Он ест все – от мельчайших животных и растительных организмов до молоди рыб. Сеголетки язя питаются планктоном (ракообразные) и фитопланктоном (диатомовые) (Романова, 1948). Спектр питания рыб старших возрастов включает различные группы бентосных организмов (личинки хирономид, поденок), остатки высшей растительности, водоросли, воздушных беспозвоночных (имаго Coleoptera, Hymenoptera, Diptera) и, как исключение, организмы зоопланктона. Нередко в желудках язей встречается молодь рыб. Такой разнообразный состав пищи свидетельствует о его слабой избирательной способности, а состав пищевых компонентов определяется только лишь наличием их в водоеме.

В различное время года состав пищи язя неодинаков. Весной чаще встречается животная пища, в летне–осенний период наиболее существенную часть его рациона занимают имаго насекомых, водоросли и высшая растительность (более 91 %). Преобладание растительной пищи в питании язя прослеживается во всех водоемах бассейна Енисея как в среднем, так и в нижнем течении (Романова, 1948; Грезе, 1957). Пищевыми конкурентами язя являются лещ, плотва, окунь и елец.

### **Сибирский елец – *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dybowski, 1874)**

Диагноз: D III 7–8, A III 9–10, чешуй в боковой линии 48–54, жаберных тычинок 8–11, глоточных зубов 2,5–5,2 (Подлесный, 1958).



Рыба небольшой величины, тело прогонистое, голова узкая, с маленьким конечным ртом. Чешуя среднего размера. Радужная оболочка глаза желтая. Общая окраска рыбы светлая. Спинка зеленоватая, бока серебристые, брюшко серебристо-белое. Грудные, брюшные и анальный плавники окрашены в красный цвет, спинной и хвостовой – сероватые. У самцов в нерестовый период появляются эпителиальные бугорки.

В Енисее распространен повсеместно. Встречается во всех реках, от истоков (Большой и Малый Енисей) до устья. Известен в дельтовых притоках (р. Танама, Б. Хета), некоторых пойменных водоемах, проточных озерах и водохранилищах. Особенно многочисленна эта рыба в водоемах Верхнего и Среднего Енисея. Помимо речной системы обитает во многих проточных и сточных олиготрофных и мезотрофных озерах бассейна Енисея в пределах Тывы, в некоторых из них образует локальные популяции (Гундризер, 1975; Гундризер и др., 1986). В водоемах плато Путорана известен в оз. Арбакли и Хантайском водохранилище, в оз. Хантайском редок (Романов, 1988; Фауна позвоночных..., 2004). Севернее устья р. Подкаменной Тунгуски численность его заметно снижается.

Живет в чистых водах. Предпочитает места с умеренным течением и песчаным, галечным, песчано-галечным и даже каменистым дном, но не избегает проток с очень слабым течением, хорошим развитием растительности и илистым грунтом. Встречается вблизи устьев рек и ручьев.

Живет елец стаями, иногда довольно значительными. Только самые крупные и старые особи держатся поодиночке. Больших перемещений елец не совершает, ведет оседлый образ жизни.

Половая зрелость ельца определяется температурой воды и кормовой обеспеченностью вне зависимости от географического расположения водоема обитания. В олиготрофных озерах и горных водотоках Тывы, в правобережных притоках со стремительным течением Среднего и Нижнего Енисея (Подкаменная и Нижняя Тунгуски, Ангара, Курейка), в холодных водах малокормных тундровых рек (Танама, Б. Хета) елец созревает в 5–7 лет, в левобережных медленнотекущих таежных реках с наличием поймы (Абакан, Кан, Сым, Кас, Елогуй, Турухан) половозрелым становится на четвертом–пятом году жизни (Гундризер, 1975; Головкин, 1971; Попов, 1978). Отдельные особи созревают к трем годам (Подлесный, 1958).

Весной половозрелые особи формируют преднерестовые скопления. Одна часть ельца поднимается в притоки, другая – в прибрежную

зону Енисея, на мелководные участки с песчаным дном, где и приступает к нересту. Осенью, в конце сентября – начале октября скатывается в основное русло. Зимой ведет активный образ жизни.

Нерест происходит в конце мая (р. Кан, реки и озера Тывы), первой декаде июня (р. Подкаменная Тунгуска, Анагара, Турухан) и в конце июня – начале июля (Танама, Б. Хета) (Гундризер, 1975; Гундризер и др., 1986; Головкин, 1971; Попов, 1978). Нерест у ельца единовременный и неоднократный в течение жизни, протекает при температуре воды 6,6–12 °С. В бассейне Енисея ельцы выметывают икру на песчано-галечный грунт и на остатки растительности. Соотношение самцов и самок во время нереста примерно равное.

Плодовитость ельца небольшая и зависит от размера и массы самок. В бассейне Енисея абсолютная плодовитость изменяется в широких пределах от 1,2 до 36 тыс. икринок (Подлесный, 1958; Гундризер, 1975; Головкин, 1971; Олифер, 1977; Попов, 1978). Абсолютная плодовитость ельца из р. Кан колебалась от 5,3 до 13 тыс. икринок, составляя в среднем 8,4 тыс. В р. Подкаменной Тунгуске плодовитость рыб в возрасте 6–11 лет при колебаниях от 4,6 до 11,9 тыс. икринок составляет в среднем 7,8 тыс. Самая маленькая плодовитость отмечена для ельца Хантайского водохранилища – 3,0–9,0 тыс. икринок (Романов, 1988).

В Енисее елец достигает длины 26 см и массы 350 г. в возрасте 17 лет, но обычно он значительно меньше – длина 15–18 см и масса 80–130 г. Старше 17 лет елец в уловах не попадался. Возрастные изменения длины и массы ельца отдельно взятого водоема находятся в пределах, отмечаемых для рыб из других водоемов бассейна Енисея (табл. 5.13). Елец из р. Турухана в возрасте 11 лет имеет длину 21,6 см и массу 209 г (Головкин, 1971), в р. Танама – 22,0 см и 197 г (Попов, 1978), в р. П. Тунгуска – 23,9 см и 178 г (наши данные). Максимальные размеры ельца в Хантайском водохранилище – 24,1 см и 211 г (Романов, 1988). В уловах из р. Теи, являющейся притоком второго порядка р. П. Тунгуски, елец встречается длиной 11–22 см и массой 26–177 г. Здесь он представлен возрастным рядом от 4 до 16 лет.

Елец – рыба всеядная, эврифаг. В рацион его питания входят водные (ручейники, поденки, моллюски, хирономиды, олигохеты, планктонные рачки) и воздушные беспозвоночные, водоросли (зеленые, диатомовые, нитчатые и др.) и высшая водная растительность. В период нереста других видов рыб елец в большом количестве поедает их икру, а позже – и личинок многих рыб.

**Линейно–весовая характеристика сибирского ельца  
в водоемах бассейна Енисея**

Возраст	Енисей		Тея (басс. П. Тунгуски)		Танама		Турухан	
	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г	Длина, мм	Масса, г
1+	–	–	–	–	–	–	83	20
2+	110	20	–	–	–	–	109	36
3+	120	27	106	26	132	35	129	49
4+	140	43	130	36	150	51	164	83
5+	170	62	148	51	165	75	174	106
6+	180	85	157	62	201	147	184	120
7+	200	110	167	76	–	–	189	134
8+	–	–	178	90	–	–	194	150
9+	–	–	185	103	205	157	203	173
10+	–	–	190	110	220	197	216	209
11+	–	–	193	123	231	229	226	247
12+	–	–	200	133	243	277	–	–
13+	–	–	205	146	–	–	–	–
14+	–	–	214	167	–	–	–	–
15+	–	–	218	177	–	–	–	–

Примечание. В таблице использованы данные А. В. Подлесного, 1958 (р. Енисей), В.И. Головки, 1973 (р. Турухан), П.А. Попова, 1978 (р. Танама) и собственные данные (р. Тея).

В р. Подкаменной Тунгуске значительную часть пищевого рациона ельца занимают водоросли (31,9 % по массе) и моллюски (39,5 %). Потребление ельцом сибирского подкаменщика (в 15 % случаев) связано, по-видимому, со значительным бентосным питанием тунгусского ельца. Является потенциальным пищевым конкурентом многих рыб. Корреляционный анализ показал наличие сильной положительной связи между составами рационов ельца и плотвы: коэффициент Спирмена равен +0,79; ельца и хариуса – +0,61.

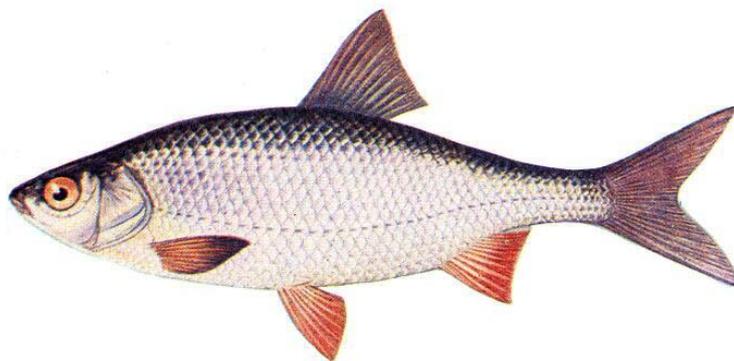
В пище ельца из рек Турухана и Танама, так же как и у ельца р. П. Тунгуски, наряду с растительными компонентами в значительной мере присутствуют бентосные организмы (личинки хирономид и моллюски).

В р. Ангаре в летний период в пищевом комке отмечены водоросли, высшая водная растительность, зоопланктон, зообентос– бокоплавцы, личинки амфибиотических насекомых, хирономид, а также воздушные насекомые и рыба. Водоросли составляют около 50 % от массы пищевого комка.

Таким образом, в рационе ельца всегда присутствуют разнообразные элементы растительной и животной пищи, видовой состав которых определяется их наличием в водоеме и его месторасположением.

### **Сибирская плотва – *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas, 1811)**

Характерные признаки (по Подлесному, 1958): D III 9–11, A III 10–12, жаберных тычинок 10–14, чешуй в боковой линии 41–45, глоточных зубов 6–5



Выделение сибирской плотвы в самостоятельный подвид *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas, 1811) (Богущая, Насека, 2004) некоторыми авторами считается необоснованным (Решетников, 1997; Аннотированный каталог круглоротых..., 1998). Полагают, что в пределах России плотва представлена только двумя подвидами: *Rutilus rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) и *Rutilus rutilus caspius* (Jakovlev, 1870).

Тело плотвы удлиненное, умеренно сжатое с боков, рот конечный. Чешуя крупная, плотно сидящая. Бока и брюшко плотвы серебристые, спинка зеленоватая или темно-бурая. Спинной и хвостовой плавники серые, брюшные и анальный плавники красноватые. Окраска тела меняется в зависимости от возраста и места обитания. Радужная оболочка глаз от желтого до красного цвета (Берг, 1949).

Населяет реки и озера бассейна Северного Ледовитого океана, в Сибири от Оби до Лены включительно (Берг, 1949). В бассейне Енисея плотва – одна из наиболее распространенных и многочисленных рыб. Обитает в Енисее по всему течению от его истоков до устья, во всех его притоках.

Известна в Саяно-Шушенском, Красноярском, Курейском и Хантайском водохранилищах. Особенно многочисленна на участке с развитой системой пойменных водоемов от р. Сыма до р. Турухана. К северу численность ее заметно снижается, хотя в некоторых материковых и пойменных озерах бассейна Курейки и Хантайки она довольно многочисленна. В оз. Хантайское населяет главным образом западную часть озера, в восточной части практически отсутствует (Романов, 2004; Романов, 1988).

Живет в самых северных притоках Енисея – Большой Хете и Тана-ме, во всех малочисленна. Встречается в оз. Советское, Маковское, Мундуйское, Вымское, в олиготрофных озерах редка. Нет плотвы в оз. Виви (Сиделев, 1981). Широко распространена в озерно-речной системе Б. Енисея, редко – в бассейне М. Енисея, где отсутствует в таких крупных мезотрофных озерах, как Чагытай и Тере-холь (Гундризер, 1975).

В бассейне Енисея плотва озерно-речная рыба, дальних миграций плотва не совершает, ведет оседлый образ жизни. В реках предпочитает равнинные участки с замедленным течением и небольшими глубинами, заросшие водной растительностью. Большая часть промыслового запаса плотвы летом концентрируется в пойменных водоемах, в основном русле рек плотвы меньше.

В крупных озерах и водохранилищах придерживается мелководных хорошо прогреваемых участков, с хорошо развитой водной растительностью, предпочитая глубины до 5–6 м, на зиму мигрирует в более глубоководные места. Образует устойчивые скопления в заливах, небольших бухточках, устьевых участках рек. Хорошо чувствует себя как в чистых, глубоких заливах, так и небольших зарастающих мелководных участках водоемов.

В бассейне Енисея плотва – озерно-речная рыба, дальних миграций плотва не совершает, ведет оседлый образ жизни. В реках и озерах осенью с наступлением холодов плотва образует стаи и постепенно передвигается к глубоким местам устьевых и предустьевых участков, где пребывает до весны, лишь изредка (в оттепели) выходит на мелководья. С прибытием талых вод плотва покидает места зимовки и собирается в стаи перед устьями рек, в которые она поднимается для нереста. После нереста плотва разбредается на пойме и нагуливается до спада воды. Скот из мест нагула на места зимовки происходит в конце сентября.

В южных районах края плотва половой зрелости единично достигает к 3-м годам, в Среднем Енисее – на 4–5-м году, на севере (район Дудинки) – в 5–6 лет (Подлесный, 1958). Половое созревание плотвы

в Подкаменной Тунгуске наступает в семилетнем возрасте при массе 130–140 г. В 4–5 лет созревают рыбы в р. Турухане, Хантайском водохранилище и в водоемах республики Тыва (Головко, 1971; Гундризер, 1975; Гундризер и др., 1986; Романов, 1988). В Красноярском водохранилище половозрелой плотва становится в 2–4 лет при длине 10–12 см и массе 30 г (Красноярское водохранилище, 2005). Самцы и самки созревают одновременно.

Нерест плотвы начинается в конце мая (на юге) и продолжается в первой – второй декадах июня (р. Ангара) при температуре свыше 8 °С. Нерестилища плотвы расположены в хорошо прогреваемых, прибрежных зонах, заросших водной растительностью, в протоках, старицах и в пойменных озерах, соединенных с основным руслом небольшими ручьями, протоками.

Икрометание у плотвы единовременное, вся икра выметывается в один прием. Икра клейкая, выметывается на растительный субстрат, на глубину до 1 м. Плотность засева нерестилищ икрой колеблется от 30 до 2600 икринок на м<sup>2</sup> (Головко, 1971). Икринки у плотвы мелкие, диаметром 0,8–1,3 мм, непрозрачные, желтого цвета.

В Красноярском водохранилище плотва выметывает икру около берега, на затопленную водой прошлогоднюю растительность, на корневища кустов (залив Сыда). При отсутствии водной растительности, икра откладывается на залитую наземную растительность. Колебания уровня воды могут привести к обсыханию икры и ее гибели. Молодь выклеывается из икры в зависимости от температуры воды через 8–10 суток. После вылупления эмбрионы длиной 4–5 мм висят, приклеившись к субстрату, а при его отсутствии – к поверхностной пленке воды, либо лежат на дне.

Абсолютная плодовитость плотвы колеблется от 5,3 (р. Кан) до 89 тыс. икринок (р. Подкаменная Тунгуска) и зависит от возраста и размеров самки. Чем крупнее самки, тем больше икры они выметывают. В оз. Мундуйском двенадцатилетние самки откладывают в среднем 36,3 тыс. икринок, тринадцатилетние – 52,7, а в возрасте 15 лет – 72,6 тыс. икринок. Подобная закономерность свойственна для плотвы высокогорных озер бассейна Б. Енисея. В пятилетнем возрасте плодовитость плотвы 1,5–2,0 тыс. икринок, в 17 лет при весе 400–450 г – 38,0–40,0 тыс. (Гундризер, 1975). Примерно такая же плодовитость – 9,2–49,4 тыс. икринок отмечена для плотвы оз. Хантайское (Разнообразие рыб Таймыра, 1999).

Размеры плотвы, темп роста весьма различен в разных водоемах и в значительной степени обусловлены качественным и количествен-

ным составом пищи, местом нагула и многими другими факторами (степенью развитости речной системы, температурным режимом, длительностью вегетационного периода, уровнем стояния воды на пойме и т. п.).

В водоемах бассейна Енисея плотва достигает длины 33 см и массы 0,87 кг (р. Хантайка) (Романов, 1988). Однако крупные рыбы встречаются не так часто. Обычно длина рыб в уловах в р. Енисее значительно меньше. Так, плотва в промысловых уловах в Среднем Енисее (Туруханский район) имеет длину 13–28 см и массу 0,04–0,45 кг, возраст 4–13 лет.

В озерах плотва растет быстрее, чем в реках, в низовьях рек годовой прирост более значителен, чем в верховьях. На севере и в горных озерах Тывы плотва крупнее, чем из водоемов Среднего Енисея (Сым, Ангара). Нередки случаи поимки плотвы в 17–19 лет массой 0,76–0,88 кг (Романов, 1988; Головкин, 1971; Гундризер, 1975; Гундризер и др., 1986).

В бассейне р. Турухана в промысловых уловах максимальный возраст плотвы достигал 15 лет, длина – 32,1 см, масса – 0,76 кг. В этом же возрасте в оз. Мундуйское плотва имеет длину 29,8 см и массу 0,59 кг. В Хантайском водохранилище встречаются восемнадцатилетние рыбы с длиной тела 23,1 см и массой 0,87 кг (Фауна позвоночных..., 2004), в озерах Тоджинского района Тывы не является исключительным случаем вылова плотвы в возрасте 16–18 лет массой до 0,8 кг (Гундризер и др., 1986).

Несомненно, увеличение продолжительности жизни в суровых условиях обитания (низкие температуры, бедная кормовая база) имеет адаптивное значение, поскольку способствует многократности нереста и соответственно повышению популяционной плодовитости (Гундризер, 1978).

В Среднем Енисее в р. Ангаре плотва в основном представлена рыбами длиной 13–18 см в возрасте не более 13 лет. У плотвы р. Сым линейно-весовые характеристики еще ниже. Продолжительность жизни плотвы из Красноярского водохранилища также не высокая. Основу промысла составляют рыбы в возрасте 3–5 лет длиной 13–19 см и массой 0,036–0,25 кг. (Красноярское водохранилище..., 2005). Старше 19 лет плотва в водоемах бассейна Енисея не отмечена (Гундризер, 1975).

По характеру питания плотва – эврифаг. Спектр питания зависит от наличия тех или иных кормовых компонентов. Как правило, большое значение в питании занимают растительные организмы. Молодь

плотвы в Верхнем и Среднем Енисее питается главным образом водорослями обрастания (диатомеи) и личинками хирономид, использует немногочисленный прибрежный зоопланктон и высшие растения (Грезе, 1957). В Среднем и Нижнем Енисее в желудках присутствуют водоросли и высшая водная растительность, рачковый зоопланктон, мелкие моллюски, личинки и имаго амфибиотических насекомых (Романова, 1948). Основным компонентом питания плотвы, несмотря на высокий уровень развития зообентоса в разных водоемах (Подкаменная Тунгуска, оз. Мундуйское, р. Ангара, р. Турухан, озера бассейна Б. Енисея), являются высшие растения и водоросли.

В озерах верховьев Енисея (оз. Азас) спектр питания включает 7 групп донных беспозвоночных (моллюски, поденки, личинки хирономид, ручейников, гаммарусы, поденки), а также водоросли, макрофиты, планктонных ракообразных и воздушных насекомых, упавших в воду (Коновалова, Попков и др., 1983).

В пищевом рационе плотвы из оз. Мундуйское, по нашим данным, основу составляли бентосные организмы, в первую очередь моллюски *Sphaerium* и *Pisidium*, личинки хирономид и ручейников, перифитон. Довольно часто в желудках встречаются остатки высшей водной растительности. Спектр питания плотвы р. П. Тунгуски включает 7 групп кормовых объектов. Основу рациона составляют брюхоногие моллюски и водоросли – более 90 %.

Таким образом, характер питания плотвы во многом зависит от типа водоема и сезона года, а также от особенностей развития кормовой базы данного года. В одних случаях плотва (летом и на юге) потребляет в большей степени растительные корма, в других – животные (осенью и на севере). Зимой продолжает питаться, хотя и не так активно.

Плотва является пищевым конкурентом лещу, пеляди (Красноярское водохранилище, озера юга края), хариусу, тугуну и другим ценным рыбам (северные водоемы края).

### **Обыкновенный или золотой карась – *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)**

Диагноз (Берг, 1932): D III–IV 14–21, A II–III 6–8, чешуй в боковой линии 28–37, жаберных тычинок 23–33.

Тело высокое, сжатое с боков. Чешуя крупная, плотно прилегающая. Голова маленькая, рот конечный, усиков нет. В спинном и анальном плавнике имеется по одной мощной зазубренной колючке. Спина темная или темно-коричневая, бока темно-золотистые, брюхо светлое.



Обыкновенный карась широко распространен в бассейне Енисея. Обитает в мелководных, заросших, заболоченных водоемах с илистыми грунтами. В пойменных и материковых озерах придерживается зарастающих участков с замедленным течением, в руслах рек встречается редко. В водохранилищах обитает преимущественно в мелководных, хорошо прогреваемых заливах.

Известен в бассейнах тиховодных левобережных притоков Енисея (Сым, Кас, Дубчес, Елогуй, Турухан) (Подлесный, 1958; Головкин, 1971, 1973; Глазков, 1981). Населяет озера бассейнов рек Н. и П. Тунгусок. Из-за дефицита кислорода в большинстве из них является единственным представителем ихтиофауны (Попов, 1983; Попов, 1990). В бассейнах рек Хантайки и Курейки его нет (Фауна позвоночных..., 2004). Отмечены случаи поимки обыкновенного карася в озерах на Бреховских островах и в заливе (Исаченко, 1912; Подлесный, 1958).

В небольших заросших водоемах со слабо развитой кормовой базой образует карликовую форму, отличающуюся большой головой, низким темпом роста и ранней половозрелостью.

В водоемах с благоприятными условиями жизни обыкновенный карась созревает в возрасте 3 года при длине свыше 11 см и массе около 50 г, в массе – на 1–2 года позднее (р. Кан). Самцы созревают на год раньше. Нерест в течение жизни неоднократный, порционный, начинается со второй половины июня и заканчивается в августе. В это время рыбы собираются в небольшие стаи и держатся в зарослях водной растительности, где в течение 2–3 дней происходит нерест. Количество икринки определяется климатическими особенностями и температурным режимом. Икра клейкая, выметывается на прибрежную растительность при температуре не ниже 12–14 °С, на глубине 1–1,5 м (Подлесный, 1964). Индивидуальная плодовитость обыкновенного карася достигает 20–300 тыс. икринок. Светло-желтые икринки диа-

метром 0,8–1,1 мм приклеиваются к водной растительности, где в течение 5–7 дней протекает инкубационный период.

По имеющимся данным продолжительность жизни обыкновенного карася в водоемах бассейна Енисея не более 15 лет. В озерах бассейна Н. Тунгуски карась живет 12 лет и достигает длины 34 см и массы 1,2 кг (Попов, 1983). По данным НИИЭРВ, отдельные особи достигают 36 см длины и 2,1 кг массы.

Пищей личинок служат мелкие планктонные организмы. Постепенно в рационе личинок появляются личинки хирономид, стрекоз и поденок, мелкие ракообразные, в небольшом количестве водоросли и детрит. Основная пища взрослых рыб – моллюски, личинки хирономид и других насекомых, водоросли и детрит. Значительную долю в рационе карася занимает высшая водная растительность (Исаченко, 1916). Наиболее активно питается в летний период, а зимой прекращает.

В восьмидесятые годы прошлого столетия добывалось до 20 т карася в бассейне Енисея, промысел велся в основном в пойменных озерах левобережных притоков в границах Туруханского района.

В настоящее время обыкновенный карась промыслового значения не имеет, является в основном объектом любительского лова.

### **Серебряный карась – *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)**

Диагноз (Берг, 1932): D III–IV 15–19; A II–III 5–7; чешуй в боковой линии 29–37.



Отличается от обыкновенного (золотого) карася рядом признаков, из которых наиболее значимыми являются большее число жаберных тычинок (39–50), серебристая окраска боков и брюшка, черный цвет брюшины. Спинной плавник длинный (17–23 ветвистых луча), с сильно зазубренным первым лучом.

Первое сообщение о существовании серебряного карася в водоемах бассейна Енисея, со ссылкой на Ф.И. Вовка, находим у А. В. Подлесного (1958), который почему-то называет его золотистым. При этом А. В. Подлесный не приводит данных о районе обитания или месте лова, морфологических показателях, размерах, а сведения, приводимые по возрасту полового созревания и плодовитости, укладываются в амплитуду колебаний этих показателей у обыкновенного карася.

Возможно, что предположение А. В. Подлесного основано на отождествлении выделяемого им карася серебряного со светлой экологической разновидностью обыкновенного карася. Иначе трудно представить, что за пятидесятилетний период изучения ихтиофауны Енисея ни один исследователь (Исаченко, 1912; Ружский, 1916; Грезе, 1953а, 1957 и др.) ни в одном водоеме никогда не встречал серебряного карася, который, по мнению В.И. Романова (2004), является аборигенным видом. Во всех работах отмечается присутствие только золотого карася.

Можно допустить существование аборигенной формы серебряного карася в отдаленных водоемах бассейна Енисея, но данных, подтверждающих его присутствие, нет.

Серебряный карась в бассейне Енисея появился в начале 1960-х гг. в результате его интродукции из р. Амура в озера юга Красноярского края. В последующем он широко распространился по бассейну Енисея. Именно с момента натурализации серебряного карася (1970–е гг.) он начинает фигурировать в перечне видового состава многих водоемов.

В тех водоемах, где появился амурский серебряный карась, происходит постепенное вытеснение обыкновенного карася до полного его исчезновения. Совместное обитание в одном водоеме натурализианта с аборигеном (обыкновенный карась) не наблюдается. Это явление отмечено не только для озер Красноярского края (Колядин, Величко, 1989), но и для европейских водоемов (Неверов, 1959; Кукурдзе, Марияш, 1975; Абраменко, 2003; Вальков, 2003) и оз. Кенон Читинской обл. (Никольский, 1956).

В системе Енисея серебряный карась отмечен от верховьев до бассейна р. Хантайки (Государственный доклад Правительства Республики Тыва, 2011; Фауна позвоночных..., 2004). Крайне редко встречается в р. П. Тунгуске (наши данные), р. Хантайке. Населяет пойменные озера заболоченных участков рек Агул и Кунгус (бассейн р. Кан). Обитает в пойменных и материковых озерах нижнего Туру-

хана (Головко, 1971, 1973). В Хантайской гидросистеме основное его обитание приурочено к пойменным и материковым озерам нижнего течения реки. Известен в Хантайском водохранилище (Романов, 1988). Широко распространен в Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах (Красноярское водохранилище, 2005).

Карась серебряный, как и карась обыкновенный, предпочитает водоемы со стоячей водой или замедленным течением и заиленным дном. Он чаще, нежели обыкновенный карась, встречается в крупных реках и больших озерах. В реках избегает участков с быстрым течением, пребывая главным образом в заливах, старицах, затомах. Дефицит кислорода переносит тяжелее по сравнению с обыкновенным карасем. В водоемах придерживается одних и тех же мест, длительных и протяженных перекочевок не совершает. Ведет придонный образ жизни. В зимний период образует скопления в глубоких местах. Весной по выходе из мест зимовки и в летний период распространяется по всему водоему, предпочитая хорошо прогреваемые мелководные участки.

Половая зрелость наступает в 3–4 года при массе 50–70 г. В малокормных и глубоких озерах половое созревание растягивается на 1–2 года (Колядин, Величко, 1989). Основу нерестового стада карася из водоемов бассейна р. Турухана составляют рыбы в возрасте 5–6 лет (Головко, 1971).

Начало нереста приходится на первую половину июня, когда температура воды достигает 16–18 °С. Нерест порционный. В зависимости от месторасположения водоема и его температурного режима кратность нереста может быть различной. В озерах степной зоны юга Красноярского края, самки серебряного карася в течение летнего периода выметывают икру в 2–3 приема, в северных водоемах – не более 1-го раза. Икринки откладываются на глубине 0,3–2,0 м и приклеиваются на свежую водную растительность (осоку, рогоз, уруть, рдесты). Продолжительность инкубации составляет 5 дне при температуре +20 °С. Выклюнувшиеся личинки от первой порции икры имеют в длину 4,5 мм (Коблицкая, 1981), сеголетки в конце вегетационного периода достигают 9,4 см.

По данным С.А. Колядина и Г.М. Величко (1989), абсолютная плодовитость серебряного карася из степных озер колеблется от 24 до 265 тыс. икринок и зависит от состояния кормовой базы и численности кормящихся рыб.

В водоемах бассейна Турухана популяция серебряного карася представлена одними самками (Головко, 1971). В озерах степной и

лесостепной зон юга Красноярского края однополых популяций не обнаружено.

В водоемах бассейна Енисея серебряный карась по нашим данным достигает 37 см и массы около 2 кг. Размеры рыб варьируют значительно и зависят от трофности водоема. Основу промысловых уловов составляют рыбы длиной 20–30 см и массой 0,3–0,8 кг.

Серебряный карась обычно растет быстрее обыкновенного, но в небольших закрытых озерах, где плотность его бывает велика, рост сильно замедлен. Так, например, в озерах бассейна р. Барги (приток Кана) при большой плотности серебряного карася в уловах встречались рыбы 10–24 см длины и 0,32–0,41 кг массы (табл. 5.14). Хороший рост серебряного карася отмечен в озерах бассейна р. Турухана, где линейный прирост достигал 2–3 см в год, а масса в 4-летнем возрасте была около 0,27 кг, в 6-летнем – 0,54, в 9-летнем – более 1,05 кг и в 10-летнем равнялась 1,62 кг (Головко, 1971, 1973). Максимальный зарегистрированный возраст серебряного карася – 11 лет.

Таблица 5.14

**Рост серебряного карася в озерах бассейна р. Барги  
(приток Кана), 2012 г.**

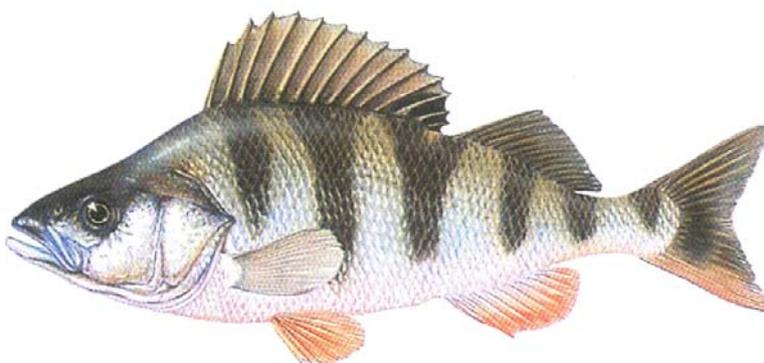
Возраст, лет	Длина тела, мм		Масса, г		Кол-во, экз.
	Колебания	Среднее	Колебания	Среднее	
2+	102–110	106±1	32–45	39±2	5
3+	100–150	117±3	36–59	51±1	16
4+	115–125	120±2	56–79	63±5	9
5+	115–190	142±6	58–145	88±8	15
6+	127–160	151±3	77–140	116±7	10
7+	147–255	183±13	115–356	188±24	11
8+	185–199	193±2	244–275	257±4	10
9+	190–246	204±6	207–349	275±12	19
10+	215–220	218±3	345–350	348±3	2
12+	239–240	240±0,5	407–410	409±1	2

В рационе серебряного карася встречаются в основном одни и те же кормовые организмы, что и у обыкновенного карася, но более значима роль планктонных ракообразных и растительного корма (водорослей и макрофитов). Пищевой спектр зависит от кормовой базы водоема и очень широко варьирует. В отличие от обыкновенного карася

использует в пищу лишь организмы бентоса, находящиеся на поверхности дна или в самом верхнем слое, поскольку его короткая ротовая трубка не позволяет глубоко копаться в грунте. Характер питания не изменяется ни с возрастом, ни с сезоном нагула.

### Речной окунь – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Характерные признаки (по Подлесному, 1958): D 1 XIV–XVI, D 2 I–III 13–15, A II 8–9, чешуй в боковой линии 60–70, жаберных тычинок 18–25.



Относительно высокое тело сжато с боков, покрыто плотно сидящей ктеноидной чешуей. На спине два плавника, из которых первый несет колючие лучи. Рот большой, конечный. На челюстях и небных костях сидят мелкие щетинковидные зубы. Верхняя часть жаберной крышки покрыта чешуей, а ее задний край несет острый шип.

Общий тон окраски окуня – зеленовато-желтый, на боках 5–9 темных вертикальных полос, чаще 7. Глаза оранжевые. Первый спинной плавник серый с черным пятном в его задней части, второй – зеленовато-желтый, грудные – желтоватые, брюшные, анальный и хвостовой – красные (Берг, 1949; Атлас пресноводных..., 2003; Вышегородцев, Чупров, 1988).

Окраска окуня варьирует от светлой до почти черной и зависит от прозрачности воды и цвета грунта. В водоемах с илистым дном окунь приобретает темную раскраску, его темные полосы на боках тела едва различимы. Окунь, живущий в прозрачной воде с песчаным дном становится белесым, а его поперечные полосы становятся блеклыми и малозаметными.

Окунь – озерно-речная рыба. В Енисее распространен по всей его длине от истоков до дельты включительно (Грезе, 1957; Подлесный, 1958; Гундризер, 1975). Повсеместный обитатель многочисленных рек, пойменных и материковых озер, водохранилищ. Наиболее мно-

гочислен в озерно-речных системах бассейнов левобережных притоков. В некоторых озерах, не имеющих связи с речной системой, является единственным представителем ихтиофауны.

Значительных перемещений окунь не совершает. Но места обитания окуня меняются в зависимости от времени года и его возраста. В озерах и водохранилищах мелкие и средние по размерам рыбы летом придерживаются мелководных участков. В конце осени переходят на более глубокие участки, где и зимуют. Крупные особи круглый год находятся на глубинах от 8 до 20 м в одиночку или небольшими стаями. В реках предпочитает глубокие участки со средним и медленным течением. По нашим данным, в быстрых и мелких притоках не встречается (Подкаменная Тунгуска, Агул).

Весной в период паводка окунь из больших озер и рек выходит на залитые участки поймы, где и нерестует. После нереста там же интенсивно питается, поедая мелких рыб и икру отнерестовавших рыб. Со спадом воды возвращается на свои обычные места обитания. Сеголетки задерживаются на пойме до осени, затем скатываются в реку.

Возраст полового созревания зависит от места расположения водоема. Чем севернее находится водоем, тем в более старшем возрасте созревают рыбы. В озерах бассейна Большого Енисея (Тыва) половая зрелость окуня наступает у самок на четвертом году жизни при длине 13–15 см и массе 40–60 г (Гундризер и др, 1986), в р. Турухане – в 4–5 лет (Головко, 1971), оз. Мундуйском – на пятом–шестом году при длине 15–18 см (наши данные, 1978). Окунь мелкой формы достигает половой зрелости в более раннем возрасте, чем окунь крупной формы. В р. Подкаменной Тунгуске и Красноярском водохранилище самцы мелкой формы окуня созревают в 2–3 года при длине 12 см, самки – в 3–4 при длине 14–15 см. Окунь крупной формы созревает на 5–7-м году жизни (Красноярское водохранилище, 2005).

Нерест окуня происходит в конце мая – начале июня (Красноярское водохранилище, Кан, Подкаменная Тунгуска). В оз. Мундуйское (бассейн Курейки) окунь нерестится позже, по нашим данным, в конце июня – начале июля. Нерест у окуня единовременный, обычно при температуре 8–11 °С на мелководных участках со слабым течением или стоячей водой. При неустойчивой температуре воды нерест, как правило, растянут по времени. Текучие особи могут встречаться на протяжении двух–трех недель (наши данные, оз. Мундуйское). Выметанные икринки диаметром до 2,5 мм заключены внутри толстых клейких лент длиной 0,7–1,2 м (Красноярское водохранилище), которые прикрепляются к стеблям прошлогодней растительности (камы-

ша, рогоза, тростника), кустарникам, корягам и другим подводным предметам, вплоть до ставных сетей рыбаков.

Период инкубации длится около двух недель, может быть чуть больше или чуть меньше и зависит от температуры воды. В Красноярском водохранилище (залив Сыд) икра развивается 9–10 суток при температуре 11–15 °С и 8 суток при температуре 15–18 °С. У выклюнувшихся эмбрионов длиной 5–5,5 мм в отличие от карповых отсутствует стадия покоя (Штейнберг, 1981).

Сразу после выклева предличинки поднимаются к поверхности. В конце этого периода молодь расселяется по всему водоему в зависимости от направления течения и его силы. Основным местом обитания личинок окуня является пелагиаль. Здесь они совершают суточные вертикальные миграции. К моменту перехода к мальковой стадии начинается разделение популяции окуня на две различные экологические группировки – пелагическую и прибрежную. Наиболее крупные особи перемещаются в прибрежную часть водоема, а другие, оставаясь обитать в пелагиали, по мере роста погружаются в глубокие слои и к моменту перехода к мальковой стадии разделение группировок завершается.

Абсолютная плодовитость окуня зависит от размеров самок и колеблется от 24 до 187 тыс. икринок. В разных частях ареала плодовитость окуня различна, имеется четкая зависимость величины плодовитости от местоположения водоема. Чем севернее расположен водоем, тем меньше плодовитость. У окуня из оз. Делингде (бассейн р. Большой Хеты) и водохранилища Хантайского, которые расположены примерно на одной параллели, абсолютная плодовитость примерно равная 18–52 тыс. икринок и 19–49 соответственно. В водоемах бассейна Турухана и оз. Мундуйского, расположенных южнее, плодовитость окуня значительно выше и составляет 79 и 67 тыс. икринок соответственно. Самая большая плодовитость отмечена для окуня из П. Тунгуски – 144 тыс. икринок и окуня из р. Ангары – 115. В Красноярском водохранилище абсолютная плодовитость окуня мелкой формы составляет 3–10 тыс., а плодовитость крупной много больше – 45–187 тыс. икринок.

Основу промысловых уловов в р. Енисей составляют рыбы длиной 16–37 и массой 90–400 г (данные НИИЭРВ). Отдельные особи достигают 40 см и 1,4 кг (р. Енисей, р-он Игарки, протока Ермаковская, 2001 г.). Крупный окунь встречается в р. Турухане – 36 см и 1,35 кг в возрасте 14 лет (Головко, 1971). В оз. Нойон-Холь (бассейн Б. Енисея) в 13-летнем возрасте окунь достигает 38 см и массы 1,2 кг

(Гундризер и др., 1986). В бассейне р. Ангары окунь мельче: в возрасте 6 лет имеет длину 20 см и массу 180 г. По данным А. В. Подлесного (1949) и С.А. Олифер (1977), в Ангаре встречается окунь массой более 2,0 кг. В.И. Романов (2004) указывает на снижение роста окуня в современных условиях в Хантайском водохранилище. Из более 1000 рыб, просмотренных в 1999 и 2000 гг., окуней больше 625 г не отмечалось, в то время как в 1979 г. такая масса являлась средней, а отдельные особи достигали 1,29 кг.

Растет енисейский окунь довольно медленно. В разных водоемах даже в условиях достаточного питания длины тела в 20 см окунь достигает только в 4–6 лет, а полукилограммовую массу набирают в возрасте 9–10 лет. После 6–7 лет темп роста окуня увеличивается. Видимо, это в значительной степени связано с полным переходом его на хищное питание.

В некоторых водоемах и водотоках (р. Подкаменная Тунгуска, Красноярское водохранилище, оз. Мундуйское) окунь образует экологические группировки: мелкую и крупную (табл. 5.14). Иногда их выделяют как быстрорастущую и медленно растущую формы или расы (Гундризер, 1984).

Мелкая форма – тугорослые, небольшие рыбы. В озерах обитают в прибрежной мелководной зоне, в реках – на плесовых участках, в заливах, курьях заросших водной растительностью. Питаются зоопланктоном, донными беспозвоночными и детритом.

Таблица 5.15

**Рост линейных размеров и массы двух форм окуня  
р. Подкаменной Тунгуски, 1986 г.**

Возраст	Быстрорастущая		n	P	Медленнорастущая		n
	Длина, мм	Масса, г			Длина, мм	Масса, г	
2+	177	102	23	<0,001	146	70	19
3+	218	198	12	<0,001	198	160	9
4+	243	265	7	<0,001	225	216	7
5+	287	447	4	<0,001	224	238	5
6+	306	480	3	–	230	180	1

Другая форма представлена крупными быстрорастущими рыбами, населяющими участки реки вблизи порогов и шивер, открытые участки пелагиали озер и водохранилищ, ведущими хищный образ жизни. Эти две формы не являются наследственно закрепленными и

возникают уже на первом году жизни. По-видимому, в условиях недостаточности кормовой базы личинки, выклюнувшиеся раньше, быстрее переходят к хищному образу жизни и оказываются в преимущественных условиях по сравнению с теми, кто вышел из икры позже.

Молодь окуня первоначально питается организмами зоопланктона и фитопланктона (Гундризер, 1975), позже начинает потреблять личинок насекомых, хирономид, олигохет. С трехлетнего возраста охотится за мелкими рыбами и окончательно становится хищником на шестом–седьмом году. Взрослый окунь – факультативный хищник.

Кроме донных организмов (личинки ручейников, стрекоз, поденок, веснянок, гаммарид) основу его рациона составляют рыбы. Наиболее часто добычей окуня становятся голяки, верховка, пескарь, плотва, лещ, сибирский подкаменщик, ерш, сиг, налим. Поедает окунь и свою собственную молодь, особенно в тех водоемах, где его численность значительна. В питании окуня из Долевых озер (пойменная система Енисея, район Центральносибирского заповедника) в зимний период (конец марта) в составе пищи доминировала неполовозрелая плотва.

В тех водоемах, где имеются энергетически ценные и легко доступные (крупные) кормовые объекты, крупный окунь переходит на питание ими. В Берешском водохранилище (водоем-охладитель Березовской ГРЭС–1, бассейн р. Чулыма) быстрорастущая форма, по крайней мере, в период открытой воды, питается в основном речными раками. Речные раки (особенно в период линьки) являются ценным и легкодоступным по сравнению с рыбами кормом. У окуня в возрасте 9 лет при длине 39,5 см и массе 1,6 кг в желудке было обнаружено 16 взрослых раков (длиной более 10 см) в стадии линьки.

В р. Ангаре, где в составе зообентоса велика роль крупных байкальских гаммарид, спектр питания окуня представлен шестью пищевыми компонентами: гаммариды, ручейники, высшая водная растительность, поденки, личинки жуков, рыба. По частоте встречаемости преобладают гаммариды, поденки и рыба – 65, 50 и 30 % соответственно. Реже встречается высшая водная растительность – 10 %, ручейники, личинки жуков. Доля пищевых компонентов в питании окуня с возрастом значительно различается. У трехлеток основу питания составляют поденки – 100 %. С возрастом окуня значение поденок в питании снижается, а доля гаммарид и рыбы увеличивается. Рыбный компонент пищи окуня представлен в основном подкаменщиками.

Окунь обладает высокой экологической пластичностью. Ареал его во многих водоемах постепенно расширяется. В настоящее время

встречается в предустьевых зонах горных притоков – основного биотопа лососевых рыб, в частности ленка. Между кормовыми спектрами окуня и ленка (на примере р. П. Тунгуска) имеется тесная корреляционная связь: коэффициент Спирмена составил +0,74 ( $P > 0,95$ ). Можно предположить, что через некоторое время в случае дальнейшего увеличения численности окуня возникнут острые конкурентные отношения между указанными видами и, как следствие, возможное конкурентное исключение ленка.

## **Глава 6. СОСТОЯНИЕ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ**

Основным рыбопромысловым водоемом является р. Енисей и Красноярское водохранилище. Общий вылов рыбы в реке и водохранилище составляет около 80 % от всей добываемой рыбы в бассейне Енисея.

Разнообразие условий жизни определяют видовой состав и численность рыб на различных участках русла Енисея и его притоках. Верхний Енисей и верховья его правобережных притоков расположенные, как правило, в горных районах, населены местными туводными рыбами. Запасы их весьма ограничены. Промысел носит потребительский характер. Средний Енисей изобилует карповыми (плотва, язь, елец), налимом, щукой и окунем. Здесь располагаются основные нерестилища нельмы, осетра, стерляди, тугуна, омуля и муксуна. Запасы рыб весьма значительны. Важное рыбопромысловое значение имеет Нижний Енисей и нижние участки его притоков. Здесь проходят миграционные пути полупроходных рыб, осуществляется нерест ценных сиговых рыб (пеляди, сига, ряпушки, чира). Основным местом нагула и формирования нерестовых стад омуля, муксуна, сига ряпушки является дельта Енисея.

### **6.1. Промышленное рыболовство**

Первые сведения о рыболовстве на Енисее датируются XVII веком. Рыболовство и в большей степени охота издавна являлись основными занятиями местных жителей. Рыболовные угодья, прежде всего на севере, разделялись по принципу родовой принадлежности и являлись их постоянной собственностью. Рыболовство с использованием примитивных орудий лова носило потребительский характер, при котором вся выловленная рыба использовалась для личных нужд (личное потребление, заготовка на зиму рыбы в виде «юрка», прокорм собак, привада пушных зверей). Вследствие малой плотности населения такой промысел не оказывал сколько-нибудь заметного влияния на состояние запасов рыб.

Постепенно заселяются северные приенисейские территории. Ведущая роль в освоении принадлежит промысловым людям, основным

занятием которых была охота. Промысловики били зверя, птицу, добывали рыбу, но главным промысловым объектом в таежной зоне был соболь, в тундре – песец.

Быстрому освоению низовьев Енисея способствовало то, что к этому времени уже была решена проблема снабжения северных промыслов хлебом и солью (без них освоение тундры было бы просто невозможно), в южных районах на Енисее развивается хлебопашество, в бассейне Ангары организуется добыча поваренной соли.

В 1665 г. Иван Сорокин построил Дудинское зимовье, а к концу века на правом берегу Енисея до Гольчихи располагалось более 20 зимовий. К началу XVIII в. число промысловых хозяйств на Енисее ниже Туруханска достигает 100–110, в которых проживало не менее 300 человек взрослого мужского населения (Ауэрбах, 1929).

От рыбного промысла промышленники получали незначительный доход, поскольку транспортировка рыбы на огромные расстояния в Енисейск, Красноярск обходилась слишком дорого. Даже такой крупный промышленник, как Троицкий Туруханский монастырь, которому принадлежало до половины всех промысловых угодий на севере, перевозил лишь сушеный рыбий клей, имеющий малый вес при относительно высокой потребительской стоимости и не требующий обременительных забот для сохранения его качества в течение длительного времени. Поэтому рыбы добывали немного, в основном на собственные нужды. Да и рыбные богатства Енисея были менее значимыми по сравнению с другими реками Сибири. Как отмечал полярный исследователь Харитон Лаптев, Енисей не настолько богат рыбой, как например Обь, все-таки и там можно добыть себе достаточное количество пищи (цит. по Н.К. Ауэрбаху, 1929).

Ловили рыбу неводами (длиной до 320 м), сетями (осетровыми, муксуновыми), переметами. Как правило, сетями (пущальнями) добывали рыбу юраки (представители коренных народов) (Исаченко, 1908). Лов рыбы происходил «на песках», так назывались удобные для ловли неводами участки реки с чистыми песчаными берегами. Такие места ежегодно выявлялись после весеннего паводка.

В начале 90-х гг. XIX столетия вниз от Енисейска насчитывалось уже около 30 тыс. стоянок рыбаков, которые ставили переметы на осетра и стерлядь. От Подкаменной Тунгуски до устья Енисея рыбаки использовали летом около 250 неводов. На лучших «песках» на Песочном, Зеленом, Сопошном, Бреховском островах, в Енисейской губе в сезон собирались около трехсот рыбаков, среди которых преобладали коренные народы Севера.

Количество неводов на «песках» могло колебаться по годам в зависимости от обстоятельств. Так, например, в 1907 г. от Туруханска до реки Гольчихи использовали 750 неводов, 550 из которых принадлежали коренным народностям Севера. В 1908 г. количество неводов у северян сократилось до 250, так как много людей погибло от оспы, а часть рыбаков откочевали в тундру и не вышли на промысел. Поэтому на указанном участке Енисея использовались не более 450 неводов.

На рыбной ловле в начале 90-х гг. XIX в. было занято примерно 1250 человек, в 1907 г. – 3750, а в 1908 г. – 2205. Средний улов на невод за сезон составлял от 250 до 400 пудов и зависел от наличия рыбы, качества невода, мастерства рыбаков, конкуренции со стороны других владельцев неводов и колебания погодных условий (Гайдин, Бурмакина, 2012).

Потребительский характер рыболовства сохранился вплоть до середины XIX века. Только во второй половине XIX столетия бурное развитие промышленности, рост численности населения обусловили последующее развитие рыбной отрасли в крае.

С развитием пароходства на Енисее (1863 г.) рыболовство приобретает черты товарного. Особенно активно развивался рыбный промысел на участке Енисея от Ангары до залива. Вылов рыбы базировался на облове осетровых и сиговых видов рыб преимущественно в летне–осенний период на путях нерестовых миграций. Из орудий лова применялись небольшие закидные невода и сети. Основным способом переработки являлся посол. Добытую рыбу сдавали скупщикам или приказчикам рыбопромышленников. Уловы рыбы, несмотря на интенсификацию промысла, не превышали 1 тыс. т (Тарасенко, 1930). По мере увеличения занятых в промысле рыбаков возрастала добыча рыбы. За период 1901–1906 гг. из низовий Енисея вывозилось ежегодно, большей частью гужевым транспортом зимой, в Красноярск около 1,75 тыс. т рыбы (осетровых и сиговых) (Подлесный, 1958).

Открытие регулярного пароходного сообщения («казенного» пароходства) от Красноярска до залива в 1906 г. и приобретение в 1914 г. Енисейским рыбопромышленным товариществом баржи-рефрижератора для доставки мороженой, слабосоленой рыбы в Енисейск и Красноярск способствовало развитию рыбного промысла. Расширилась география промысла: осваивались дельта, залив, стал возможен промысел в прибрежной зоне Карского моря. Добытая рыба напрямую доставлялась на рынки сбыта.

Появились первые профессиональные оседлые рыбаки. Кроме них и занятых в рыболовстве местных жителей в добыче рыбы при-

нимали участие законтрактованные в Красноярске рыбаки, нанимаемые только на промысловый сезон. Привлекаются профессиональные рыбаки с Каспия и р. Урала. Они привозят свои орудия и делятся своими приемами лова и разведки рыбы. В эти годы на Енисее начали внедряться осетровые сети – аханы, которые уже в 1930-х гг. вытеснили применяемые в дельте переметы и самоловы.

В рыбном промысле совершенствовались орудия лова, устанавливались рыбопромысловые участки, определялись места лова. Эти преобразования не могли не сказаться на объеме вылова рыбы. В 1907 г. количество привозимой в Красноярск рыбы увеличилось вдвое и составило 2,5 тыс. т. В последующие годы количество доставляемой рыбы в Красноярск растет и в 1914 г. достигает 2,79 тыс. т, в основном осетровых и сиговых. Кроме этого, гужевым транспортом по зимникам доставлялось 240–320 т рыбы в год. В 1915 г. в связи с войной объем рыбодобычи в Енисее сократился. Годовой вылов рыбы не превышал 1 тыс. т.

После Октябрьской революции (1917 г.) началось восстановление и развитие рыбной промышленности на Енисее. Скупом и обработкой рыбы ведал первоначально Енисейский губернский союз кооператоров («Енсоюз»), затем – Туруханский краевой союз кооператоров. Оборудованы простейшие рыбообрабатывающие пункты (рыбразделы) на Енисее выше Дудинки. В заливе по-прежнему использовались временки – палатки, навесы. Валовой вылов рыбы в 1929–1930 гг. достиг уровня 1914 г. и составлял в среднем 2,4 тыс. т.

В конце 1929 г. был организован Сибгосрыбтрести с 1931 г. под руководством Главного управления Северного морского пути (ГУСМП) в ряду комплекса задач освоения Арктики развернулись работы по изучению и использованию рыбных ресурсов низовий Енисея. В эти годы организованы рыбозаводы Толстоносковский, Ошмаринский и Усть-Портовский, последний – рыбоперерабатывающий, с выпуском консервов на импортном оборудовании до 1 млн банок в год. В низовьях Енисея (дельте и губе) построены рыбацкие поселки – Ошмарино, Лайда, Дорофеевск, Яковлевск, Толстый Нос и др.

Активизируется рыбный промысел на участке Ангара-Дудинка и близлежащих озерах. Применение на промысле ставных сетей позволило облавливать курьи, заводи и пойменные водоемы, на которых применение закидных неводов по тем или иным причинам оказывалось невозможным (отдаленность, труднодоступность, неэффективность). Объем рыбодобычи в бассейне Енисея растет. Наряду с ценными видами стали вылавливать «черную» рыбу (щуку, плотву, язя,

налима, ельца, окуня и т. п.), ранее имевшую значение лишь в потребительском лове. Сетной промысел этих рыб становится рентабельным. В 1933–1934 гг. добывали 2,9–3,5 тыс. т. В сферу промышленного рыболовства вовлекается среднее течение Енисея и крупные озера (Дашкино, Безымянное, Налимье и др.).

Дальнейшему развитию рыболовства в низовьях Енисея способствовало объединение в 1937–1939 гг. значительной части кочующих хозяйств в производственные товарищества с последующим их укрупнением в колхозы. К 1940 г. объем вылова составил 3,4 т.

В 1938 г. был образован государственный Красноярский рыбтрест (правопреемником которого в последующем стал Красноярскрыбпром). Ему были переданы все рыбные промыслы, ранее находившиеся в ведении Главсевморпути. В 1942 г. было организовано Главное управление рыбной промышленности Сибири (Сибрыбпром), в состав которого вошел и Красноярскрыбпром (Сигиневич, Тюльпанов, 1975).

Во время Великой Отечественной войны добыча рыбы осуществлялась на всех доступных водных объектах бассейна Енисея без каких-либо ограничений по размерам и возрасту и видовой принадлежности, соблюдения правил рыболовства. Интенсификация промысла в условиях военного времени привела к удвоению вылова рыбы по сравнению с довоенным. Выловом рыбы в 1943 г. занималось, включая трудармейцев, более 6 тыс. человек. Среднегодовая добыча рыбы составила около 5 тыс. т, а максимальный вылов достиг 8,2 тыс. т (1943 г.). Такой объем вылова для наиболее ценных видов рыб (осетра, муксуна, нельмы, омуля) оказался чрезмерным. Численность основных промысловых стад снизилась и уже в 1945 г. добывали 5,8 тыс. т рыбы, а в 1946 г. вылов рыбы упал до 4,1 тыс. т.

Восстановление правил рыболовства, введенный запрет в 1947–1953 гг. на вылов осетра дали положительные результаты. Улучшился качественный состав (увеличились размеры выловленных рыб, в промысле стали превалировать половозрелые рыбы), возросли уловы. В целом, период с 1954 по 1957 гг. можно рассматривать как годы наивысшего расцвета рыбного промысла на Енисее. В это время добывали 4,1–4,6 тыс. т. Основу вылова составляли сиговые и осетровые рыбы. В 1954–1955 гг. вылов сиговых достиг 2,1–2,2 тыс. т, что составляло 48 % от общего вылова. Это был год наибольших уловов сиговых рыб в истории рыболовства на Енисее. Даже в годы войны вылов сиговых рыб не превышал 1,8 тыс. т. Резко возросли уловы осетровых рыб. В 1957 г. впервые за послевоенные годы вылов осетровых достиг 485 т.

В последующие годы, вплоть до середины 1980-х гг., ежегодный вылов рыбы в бассейне Енисея колебался от 2,1 тыс. т до 3,9 тыс. т. Выловом рыбы занимались 7 колхозов, 5 совхозов, 6 госпромхозов, 5 коопзверопромхозов, 7 рыбозаводов объединения «Красноярскрыбпром» (Сигиневич, Тюльпанов, 1975). Чрезмерная эксплуатация осетра привела к подрыву его запасов. В 1971 г. его промысел был запрещен из-за резко снизившейся численности в результате перелова.

В 1960–70-е гг. в промысловое использование вовлечены неосвоенные прежде или слабо используемые водоемы. Как правило, все эти водоемы расположены в Заполярье и Тыве. В Заполярье задействованы доступные в то время только для авиации Хантайские озера – Большое Хантайское (на картах 1920-х гг. – Улахан-Путармо) и Малое Хантайское (западное), а также большое число малых озер. В Тыве для освоения озер организованным промыслом образован Верхне-Енисейский рыбозавод. Освоение проходило в обстановке благоприятного финансирования, поэтому было не чересчур обременительным для рыбпрома.

В дальнейшем в промысле «закрепились» только наиболее крупные водоемы. В остальных озерах запасы рыбы быстро истощались, эксплуатация их стала нерентабельной, и они ушли в запуск.

Основной (постоянный) рыбопромысловый озерный фонд в бассейне Енисея составляли в 1980-е гг. 79 озер, к ним факультативно примыкают малые озера, облавливаемые эпизодически.

В 1980-е гг. наблюдалось повторное освоение оставленных в запуске в 1960–70-е гг. водоемов, возврат на заведомо более низкую промысловую их рыбопродуктивность.

В 1985 г. рыболовство почти достигло уровня 1955 г., было добыто 4,15 тыс. т рыбы. Рыбу добывали во всех водоемах и водотоках, которые представляли интерес для рыболовства: в нижнем течении Енисея, его дельте, заливе, во всех притоках, озерно-речных системах и водохранилищах (Красноярское и Хантайское).

Основными рыбодобывающими предприятиями являлись рыбозаводы Красноярскрыбпрома – Абаканский (Республика Хакасия), Верхне-Енисейский (Республика Тыва), Лесосибирский (Енисейский), Туруханский, Игарский, Дудинский, Диксонский. Большое значение в добыче рыб имели Дудинский и Туруханский рыбозаводы (с совхозами), каждый из которых добывал более 1000 т. Добыча всех остальных рыбозаготовителей составляла около 300 т (Андриенко и др., 1989). В 1986–1990 гг. вылов рыбы в Енисее оставался на уровне 3,5 тыс. т.

Таблица 6.1

## Вылов рыбы в бассейне Енисея, т

Вид	Годы															
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Осетровые	70	53	157	216	392	412	485	399	412	254	208	220	115	132	НО	61
Лососевые	132	125	121	138	140	100	82	103	141	92	60	188	204	166	52	46
Сиговые	1708	1842	1517	2113	2225	1697	1440	1323	1572	1403	1574	1547	1418	1454	1474	1382
Корюшковые	124	132	208	317	273	273	163	150	114	204	143	192	161	201	229	169
Тресковые	284	271	235	247	223	233	229	151	155	150	199	237	360	452	349	485
Крупный частик	356	295	381	413	523	512	506	534	539	494	432	574	605	589	509	584
Мелкий частик	823	589	967	923	859	909	546	551	479	460	479	724	820	889	447	408
<b>Всего</b>	<b>3497</b>	<b>3307</b>	<b>3586</b>	<b>4367</b>	<b>4635</b>	<b>4136</b>	<b>3451</b>	<b>3211</b>	<b>3412</b>	<b>3057</b>	<b>3095</b>	<b>3682</b>	<b>3683</b>	<b>3883</b>	<b>3170</b>	<b>3135</b>

Вид	Годы															
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Осетровые	74	63	75	43	9	9	8	5	8	6	9	6	10	23	10	11
Лососевые	17	92	51	66	99	83	101	68	71	180	177	210	159	179	167	130
Сиговые	946	1449	1335	1511	1419	1335	1444	1355	1301	1172	1483	1299	1391	1140	1197	1429
Корюшковые	251	154	180	134	95	73	49	35	36	18	25	13	10	16	15	30
Тресковые	327	435	400	523	509	462	434	574	534	429	416	491	448	525	485	504
Крупный частик	480	574	465	459	332	402	517	453	424	656	407	398	456	456	495	409
Мелкий частик	879	654	814	828	885	1102	1302	1236	743	1221	897	1166	1185	1092	1014	1093
<b>Всего</b>	<b>2974</b>	<b>3421</b>	<b>3320</b>	<b>3564</b>	<b>3348</b>	<b>3466</b>	<b>3855</b>	<b>3726</b>	<b>3117</b>	<b>3682</b>	<b>3414</b>	<b>3583</b>	<b>3659</b>	<b>3431</b>	<b>3383</b>	<b>3606</b>

Вид	Годы																
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Осетровые	17	26	37	42	46	39	29	63	57	50	58	62	52	38	26	8	
Лососевые	88	121	159	62	48	56	36	21	26	10	9	7	5	4	4	5	
Сиговые	1480	1442	1653	1490	1511	1412	1305	1407	1280	1070	1013	874	877	846	668	676	
Корюшковые	35	98	107	57	72	70	43	36	28	18	24	12	12	7	–	–	
Тресковые	511	486	549	734	563	775	621	603	647	396	372	319	328	209	211	166	
Крупный частик	397	458	571	665	556	571	422	461	396	175	198	182	117	124	74	111	
Мелкий частик	1116	1107	1079	1020	1010	904	684	842	651	249	222	170	133	65	61	92	
<b>Всего</b>	<b>3644</b>	<b>3738</b>	<b>4155</b>	<b>4070</b>	<b>3806</b>	<b>3944</b>	<b>3140</b>	<b>3433</b>	<b>3085</b>	<b>1968</b>	<b>1896</b>	<b>1626</b>	<b>1524</b>	<b>1293</b>	<b>1044</b>	<b>1058</b>	

Вид	Годы												
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Осетровые	5	5	9	10	13	13	6	5	6	8	6	1	1
Лососевые	11	7	17	17	29	14	13	18	18	20	25	30	37
Сиговые	641	694	787	726	703	576	824	745	673	725	823	955	952
Корюшковые	3	15	9	17	19	19	24	22	28	30	33	35	60
Тресковые	120	102	63	34	68	66	72	83	66	102	130	285	268
Крупный частик	106	53	111	65	71	64	95	86	101	113	186	299	392
Мелкий частик	84	45	72	73	127	106	94	118	192	101	135	209	294
<b>Всего</b>	<b>970</b>	<b>961</b>	<b>1068</b>	<b>942</b>	<b>1030</b>	<b>858</b>	<b>1128</b>	<b>1077</b>	<b>1084</b>	<b>1099</b>	<b>1338</b>	<b>1814</b>	<b>2004</b>

С начала 1990-х гг. началось резкое и неуклонное снижение рыбодобычи в бассейне Енисея. Валовый вылов рыб в бассейне Енисея снизился и к концу XX столетия не превышал 1 тыс. т или около 30 % от среднемноголетнего вылова в 1970–80-е гг. Минимум добычи приходится на 2004 г, в этот год было выловлено всего 858 т. К настоящему времени вылов рыбы вдвое превысил уловы предыдущего десятилетия, но продолжает оставаться низким и не превышает 2 тыс. т (табл. 6.1).

Снижение рыбодобычи на Енисее обусловлено рядом факторов. В начале 1990-х гг. в стране сменилась форма собственности. Вместо крупных государственных рыбодобывающих предприятий возникло множество мелких частнособственных хозяйств, занимающихся главным образом бесконтрольным выловом рыбы. Интенсивно развивались рыночные отношения. Все преобразования, которые имели место в рыбной отрасли в крае, привели к ее развалу.

В 1991 г. промысловый лов вели 110 предприятий и организаций. Кроме основных заготовителей (Красноярскрыбпром, АПО «Таймыр», объединение «Крайохота», Эвенкийский окружной агропром, Туварыбхоз) промыслом рыбы на территории региона занимались так называемые неосновные заготовители. Рыбу добывали Красноярскэнергопромстрой, автотранспортное объединение, ОРС Кононовского РЭБ, Абаканлесмаш, Абаканская ТЭЦ, совхозы, кирпичный завод, гослесхоз и многие другие.

С началом экономических реформ резко увеличивается число рыбозаготовителей. В 2009 г. промысел осуществляли 268 рыбозаготовителей, в 2010 г. – уже 318, в 2011 г. – 507. Растет число индивидуальных предпринимателей. В 2010 г. рыбодобычу вели 193 предпринимателя, в 2011 г. – 376. Несмотря на трехкратное увеличение лиц, занимающихся промысловым ловом рыбы, объем вылова не только не увеличился, более того, уменьшился на 1 тыс. т. по сравнению с 1991 г. (начало экономических реформ), когда валовый вылов на Енисее составил 2,7 тыс. т.

Для многих рыбодобытчиков рыбный промысел не являлся основным видом деятельности. Часто они не обладали достаточными финансовыми ресурсами и соответствующим оборудованием для хранения и переработки рыбы. В большинстве своем рыбодобытчики – это индивидуальные предприниматели, которые не владеют современными технологическими приемами обработки и получения высококачественной продукции.

Многие предприниматели оказались не в состоянии вести промысловый лов рыбы в отдаленных водоемах. Добыча рыбы шла по самому

облегченному варианту – облов нерестовых и нагульных скоплений на магистральных участках реки и близлежащих озерах, что не требует значительных транспортных расходов, и самостоятельная реализация выловленной рыбы через торговую сеть, как правило, в свежем виде либо непосредственно на местах промысла. Это привело к сокрытию значительного количества выловленной рыбы. В условиях слабой организации контроля за выловом реальное изъятие рыбы выше той величины, которая фигурирует в статистической отчетности.

Резкое увеличение пользователей водными биоресурсами привело к вылову наиболее доступных и ценных рыб, пользующихся повышенным спросом (осетр, стерлядь, нельма, муксун, омуль). Речные и озерные рыбы (щука, плотва, окунь, налим и др.), реализация которых затруднена из-за недостаточного потребительского спроса, оказались вне промыслового использования.

Достаточно очевидная и бесспорная причина наметившегося в середине 1990-х гг. снижения уловов заключается в сокращении географии промысла. На отдаленных водоемах практически прекращен, поскольку для абсолютного большинства рыбозаготовителей стал экономически не выгоден. Высокие тарифы на авиаперевозки (доставка материалов и оборудования, рабочей силы, вывоз рыбы) привели к значительному удорожанию конечной продукции. Промысел ведется во время нерестовых миграций, главным образом на магистральных реках (Енисей, Турухан, Курейка). Нагульные стада полупроходных рыб, находящиеся в губе, горле и заливе, в настоящее время практически не облавливаются. Промысловое значение продолжают сохранять левобережные озера бассейна Турухана и Хантайские.

Смена промысловой стратегии, выражающаяся в «запуске» рыболовства в водоемах придаточной системы, переориентирование промысла с малоценных рыб (налим, щука, плотва, окунь, язь, карась), запасы которых недоиспользуются, на полупроходные виды сиговых рыб обречена на провал. Существующая организация промысла на местах нагула, нерестовых путях и нерестилищах ведет к возрастанию промысловой нагрузки на популяции ценных видов рыб и водоемы в целом и сокращению их численности уже в ближайшей перспективе.

Обобщая данные по видовому составу уловов и промысловой производительности в период, предшествующий реформированию рыбной отрасли, и после него, можно проследить все изменения в структуре промысла.

За последние 30 лет видовой состав рыб, находящихся в промышленном использовании, изменился незначительно. К настоящему времени осетровые и лососевые (ленок, таймень, гольцы) утратили свое значение. Осетр запрещен к отлову, уловы стерляди, гольцов минимальны, вылов нельмы разрешен в качестве прилова при промысле сиговых. Промышленный лов тайменя и ленка запрещен, они являются объектами любительского и спортивного рыболовства.

Стерлядь Ангары занесена в Красную книгу Красноярского края как популяция, находящаяся под угрозой исчезновения. Популяция стерляди, обитающая в р. Сыме, занесена в Приложение к Красной книге Красноярского края. Стерлядь из р. Большой Енисей внесена в Красную книгу Республики Тыва как редкий малоизученный вид (Красная книга..., 2004; Красная книга республики Тыва..., 2002; Приложение к Красной книге..., 2004). Таймень занесен в Приложение к Красной книге Красноярского края как уязвимый вид с сокращающейся численностью и в Красную книгу Республики Тыва.

Основное промысловое значение сохраняют сиговые (полупроходные и озерно-речные), которые вылавливаются главным образом в р. Енисее на миграционных путях. Объем рыбодобычи сократился практически вдвое (табл. 6.2).

В 1980–85 гг. уловы сиговых колебались в пределах 1237–1421 т (34–36 %), при общем вылове 3,3–4,2 тыс. т рыбы. Кроме сиговых рыб в Енисее добывали налима (до 549 т), щуку (до 454 т), корюшку (до 107 т), хариуса (до 76 т), ельца (до 98 т). До 1 тыс. т рыбы (чира, пеляди, сига, язя, окуня, карася и плотвы) добывали в водоемах приречной системы (протоках, озерах, пойменных водоемах).

В результате реформирования рыбной отрасли в 1990-х гг. отлаженная система функционирования рыбного хозяйства в крае практически не работает. В постперестроечный период (2005–2010-е гг.) основным объектом промысла продолжают оставаться сиговые, главным образом полупроходные рыбы: омуль, муксун, ряпушка и сигпыжьян. В общих уловах доля сиговых возросла до 55 % от общего вылова при среднегодовом вылове 1471 т. При сопоставимости промысловых уловов сиговых рыб с уловами 1980–85-х гг. промысловая нагрузка на сиговых возросла почти в полтора раза, с 36 % в 1985 г. до 53 % в 2010 г. Если учесть, что официальный вылов сиговых, упоминаемый в статистической отчетности, не соответствует фактической величине промыслового изъятия (браконьерский лов, сокрытие улова), проблема снижения промысловых запасов этих рыб – вопрос ближайшего будущего.

Таблица 6.2

**Видовой состав рыб в уловах в р. Енисее, т**

Виды рыб	Среднегодовой вылов							
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Стерлядь	6	12	41	43,2	1,5	1,4	0,4	0,3
Осетр	17	25	22	8,6	3,7	4,9	0,6	0,9
Таймень	1	1	0	0	0,1	0,3	0,5	0,4
Ленок	–	2	0	0	0,2	0,5	0,6	0,5
Гольцы	10	10	1	0,1	2,8	–	–	–
Хариус	71	76	20	4,9	4,0	12,2	29,3	35,7
Нельма	97	70	45	35,5	8,4	17,2	24,4	22,1
Муксун	174	301	370	281,7	287,9	311,8	259,3	257,4
Пелядь	276	302	236	105,3	39,3	48,7	105,0	115,8
Чир	26	48	68	23,1	27,0	34,3	63,0	58,8
Сиг	458	530	371	198,2	172,7	171,2	210,2	200,9
Ряпушка	134	276	106	115,8	47,0	90,5	143,9	144,1
Тугун	14	22	15	3,4	2,0	9,1	10,9	12,4
Омуль	58	174	196	113,6	109,7	140,9	138,1	140,4
Корюшка	16	107	36	11,7	14,7	24,0	34,5	60,1
Налим	525	549	603	327,6	113,8	72,3	285,2	268,3
Щука	338	454	350	76,0	63,9	70,9	221,1	270,2
Язь	116	96	83	31,6	5,5	7,4	37,9	35,3
Лещ	1	7	2	1,3	8,0	10,9	31,7	25,7
Сазан (каarp)	1	11	26	8,2	0,3	2,5	0,7	0,6
Осман	–	3	–	0	3,2	3,5	7,7	60,6
Плотва	297	290	300	46,7	20,1	40,6	62,7	110,7
Елец	98	82	161	12,6	7,5	13,0	34,8	29,4
Карась	39	55	53	22,0	0,8	6,6	6,8	3,1
Окунь	211	246	271	11,1	17,5	33,5	104,5	150,6
Мелочь, ерш	447	406	57	42,6	–	0,4	–	0,1
<b>Итого</b>	<b>3431,0</b>	<b>4155,0</b>	<b>84233,0</b>	<b>1524,0</b>	<b>2961,6</b>	<b>1128,6</b>	<b>1813,8</b>	<b>2004,4</b>

Промыслом используются далеко не все реки, которые имеются на территории края. Абсолютное большинство рек малопродуктивно. Это прежде всего касается правобережных водотоков. Промысловая значимость их невелика. Рыбопродуктивность Подкаменной Тунгуски составляет 0,3 кг/км, Нижней Тунгуски – 0,4 кг/км. Несколько выше рыбопродуктивность Курейки, Хантайки за счет захода в их нижние участки мигрирующих рыб из Енисея. Основная причина низкой рыбопродуктивности этих рек кроется в особенностях гидрологического режима: высокие скорости течения, порожистость, наличие каменисто-галечных грунтов, донного льда в нерестовый период, отсутствие поймы.

Из-за низкой продуктивности большинства рек, промысел использует лишь некоторые из них. Это главным образом левобережные притоки: Сым, Турухан, Елогуй, Танама, отличающиеся тихим спокойным течением, хорошо развитой поймой и разветвленной притоковой системой. Рыбопродуктивность 1,5–2 кг/км обеспечивается высокой концентрацией жилых видов рыб во время нагульных и нерестовых миграций.

Основным рыбопромысловым районом является Нижний Енисей (устье Ангары – Усть-Порт) и низовья, которые включают дельту и губу с ее северной частью, больше известные как горло Енисея.

В заливе промыслом задействована в основном узкая прибрежная полоса, до изобаты 5 м – по правому берегу до о-вов Олений и Диксон и левому до северной оконечности о-ва Сибирякова. Промысел базируется в основном на облове нагульных и нерестовых популяций омуля. В 1981–1990 гг. ежегодно добывали около 150 т. Промысел омуля в реке, во время нерестового хода составлял около 37 % всего вылова омуля в бассейне Енисея. Последующие двадцать лет, которые пришлось на годы реформирования рыбной отрасли, характеризовались неустойчивостью уловов (80–115 т). Только в 2011 г. валовый вылов омуля достиг уровня 1980-х гг. и составил 138 т. Особенность в том, что промысел из залива и прибрежной морской зоны переориентировался на облов нерестовой части стада в реке (до 65 %), поскольку менее затратен и более доступен, хотя и сопряжен с возможностями перелова. В настоящее время биологическая составляющая популяции омуля не вызывает тревоги, но требуется постоянный контроль за состоянием его запасов.

В дельте кормовая база развита лучше, чем в реке. Вследствие невысокой скорости течения получает развитие зоопланктон, илистые грунты способствуют развитию бентосных организмов. В протоках дельты развивается растительность. Достаточно развитая кормовая

база в дельте определяет высокую рыбопромысловую продукцию, которая составляет 2 кг/га. Уловы преимущественно сиговых достигали 2,5 тыс. кг на 1 км (Михалев, 1989; Андриенко, Куклин, Михалев, 1978).

В Нижнем Енисее от устья Ангары до Усть-Порта сокращаются площади, занятые галечными грунтами, снижается скорость течения, имеется хорошо развитая придаточная система водоемов.

В левобережной части Енисея и по его левобережным притокам имеется пойма с большим количеством озер, проток, речек. Ежегодно заливаемая полыми водами пойма, с ее сравнительно хорошо развитой кормовой базой является местом нагула и размножения сига, пеляди, щуки, язя, плотвы и окуня. Встречается здесь молодь полупроходных рыб: омуля, ряпушки, сига, муксуна, нельмы.

Рыбопродукция на этом участке составляла (по промысловым материалам) в среднем 700–800 кг/км. Высокие уловы на 65–70 % обеспечивались сиговыми рыбами (омуль, ряпушка, сиг, муксун) и корюшкой, поднимающимися на нерест. Наиболее продуктивен отрезок реки от Туруханска до Усть-Порта. Уловы достигают 1,7 т/км (Подлесный, 1958). Кроме полупроходных сиговых значительную долю вылова составляли озерно-речные рыбы, постоянные обитатели водоемов придаточной системы.

В Среднем Енисее (Красноярск – устье р. Ангара) промышленный лов существовал до середины 1950-х гг. В 1928–35 гг. среднегодовой вылов рыбы составлял 129 т или 11 % от общего вылова рыбы по Енисею. В промысловом использовании находилось 15 видов рыб. Основу добычи составляли елец (около 45 % общего вылова) и стерлядь (около 21 %). До 15 % добычи рыбы приходилось на лососеобразных (хариус, таймень, ленок и др.). Доля речного сига в уловах составляла около 1 %.

В период 1946–1955 гг. ежегодно добывали до 170 т рыбы. Как и в 1929–1935 гг. по-прежнему доминировал елец – около 32 % от общих уловов. Вылов стерляди сократился в 4 раза и не превышал 5 % от общей добычи рыбы по участку. Тугун и сиг практически исчезли из списка добываемых видов. Рыбопродукция Среднего Енисея составляла 400 кг/км (Подлесный, 1958; Гадинов, 2012).

После строительства Красноярской ГЭС этот участок утратил свое промысловое значение. Лов рыбы осуществлялся либо мелкими организациями (не имеющими отношения к государственной системе рыбного хозяйства), либо частными предпринимателями (с середины 1990-х гг. и по настоящее время). По представляемой этими органи-

зациями статистике ежегодно вылавливается около 135 т рыбы, из них на долю ельца приходится до 65 %, хариуса – 24 %. Несомненно, данные о величине вылова не соответствуют действительности, вылавливается значительно больше. Причем скрывается не только объем вылова, но и породный состав. В представляемой отчетности не указываются ценные виды: стерлядь, сиг, таймень, ленок, постоянно обитающие на этом участке. Кроме того, согласно произведенным расчетам рыбаками-любителями только одного хариуса добывается не менее 130 т (Гайденок и др., 2006; Заделенов, Шадрин, Мучкина, 2010).

На Верхнем Енисее промысловое значение имели 18 видов: стерлядь, осетр, нельма, таймень, ленок, сиг речной, тугун, хариус, щука, елец, плотва, язь, линь, карась золотой, карась серебряный, окунь, ерш, налим. Среднегодовой вылов колебался от 80 до 100 т рыбы, в отдельные годы – до 200 т (1942–1946).

Своеобразие гидрологического и термического режимов данного участка способствовало формированию высокой численности ельца, который обеспечивал ежегодные уловы до 40 т (40–47 % общего улова рыб). Значительную часть уловов составляли ценные рыбы – стерлядь, осетр, нельма, таймень, ленок, тугун, сиг речной и хариус. В 1928–1929 гг. их добыча достигала 43 т. В последующем, нерегламентированное рыболовство в годы ВОВ (1941–1945) быстро подорвало их запасы и уже в 1947–1952 гг. промысел их снизился до 8,4 т. К этому времени осетр, нельма, сиг речной потеряли свое промысловое значение, их удельный вес в уловах не превышал 0,2–0,4 %. Вылов стерляди снизился до 2,2 т, тайменя – 2,8 т, ленка – 0,9 т, хариуса – 1,9 т. Одновременно возросла численность карповых рыб (ельца, плотвы, язя). В 1960-е гг. впервые в промысловых уловах регистрируются линь, карась (Ольшанская, 1975, 1977).

После зарегулирования Енисея промышленный лов рыбы на Верхнем Енисее не ведется, речная система представляет интерес только для рыбаков-любителей. Рыбодобытчики ловят рыбу только на зарегулированных отрезках – Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах.

## **6.2. Основные объекты промышленного лова**

Основной вылов рыбы осуществляется в речной системе бассейна Енисея, главным образом в Нижнем Енисее, низовьях (дельта, губа) и притоках – Танаме, Турухане, Курейке, Ангаре.

Большие скорости течения, низкие температуры, каменистые, песчаные и каменисто-галечные грунты, заболоченность водосборной площади левобережных и скалистые грунты правобережных притоков препятствуют накоплению биогенных веществ, укоренению и развитию высшей и низшей водной растительности и формированию кормовой базы для рыб в руслах рек.

Ангара в прошлом одна из наиболее продуктивных рек региона (4–6 кг/км), после значительного сокращения численности стерляди в 1930–45 гг., а также в результате зарегулирования в настоящее время представляет собой плотвично-ельцово-хариусовый водоем. Рыбопродуктивность реки не более 1 кг/км. Два других крупнейших притока – Подкаменная и Нижняя Тунгуски характеризуются чрезвычайно низкой биопродуктивностью и серьезного промыслового значения не имеют. Лов рыбы в большинстве притоков осуществляется лишь на расстоянии 30–50 км от устья. Остальные участки их русел из-за низкой рыбопродуктивности промыслом не охвачены.

Озерный промысел рыбы издавна базируется на пойменных озерах и тех, которые находятся вблизи основных рек или имеют с ними сообщение. Большинство материковых озер, расположенных в северной и центральной зонах, из-за отдаленности и труднодоступности промыслом не затронуты, лишь некоторые из них облавливались sporadически.

С первых лет организации промышленного рыболовства промысел рыбы базируется преимущественно на вылове полупроходных (нельмы, омуля, корюшка, муксуна, ряпушки), озерно-речных (налима, сиг-пыжьяна и чира) и озерных (песяди).

Особенно интенсивному облову подвергаются популяции осетровых и сиговых рыб на миграционных путях и местах нагула. Основной причиной сокращения численности осетра, стерляди и нельмы является перелов неполовозрелых и впервые нерестующих особей. Их промысел запрещен до восстановления промысловой численности.

**Омуль** является одним из основных промысловых объектов рыболовства низовьев Енисея. Область его распространения – северные водоемы, находящиеся на территории двух субъектов РФ – Тюменской области и Красноярского края. В Енисее омуль появляется только в период размножения, поднимаясь вверх по реке до устья Ангары. Добыча омуля в Тюменской области основывается главным образом на облове нагульной части стада, в Красноярском крае – на путях нерестовой миграции.

Промысел омуля в Енисее издавна базировался на облове нагульной и нерестовой части стада. Его среднегодовой вылов за период

1984–1991 гг. составлял 180 т (рис. 6.1). Основной промысел омуля осуществлялся в период нагула в прибрежной зоне Карского моря – от Обской губы на западе до р. Пясины на востоке и в устьях рек, впадающих в Карское море. Во время нерестового хода омуль добывался в качестве прилова к другим видам рыб. Основу нерестового стада составляли рыбы в возрасте 9–15 лет, длиной 33–40 см, массой 450–1500 г.

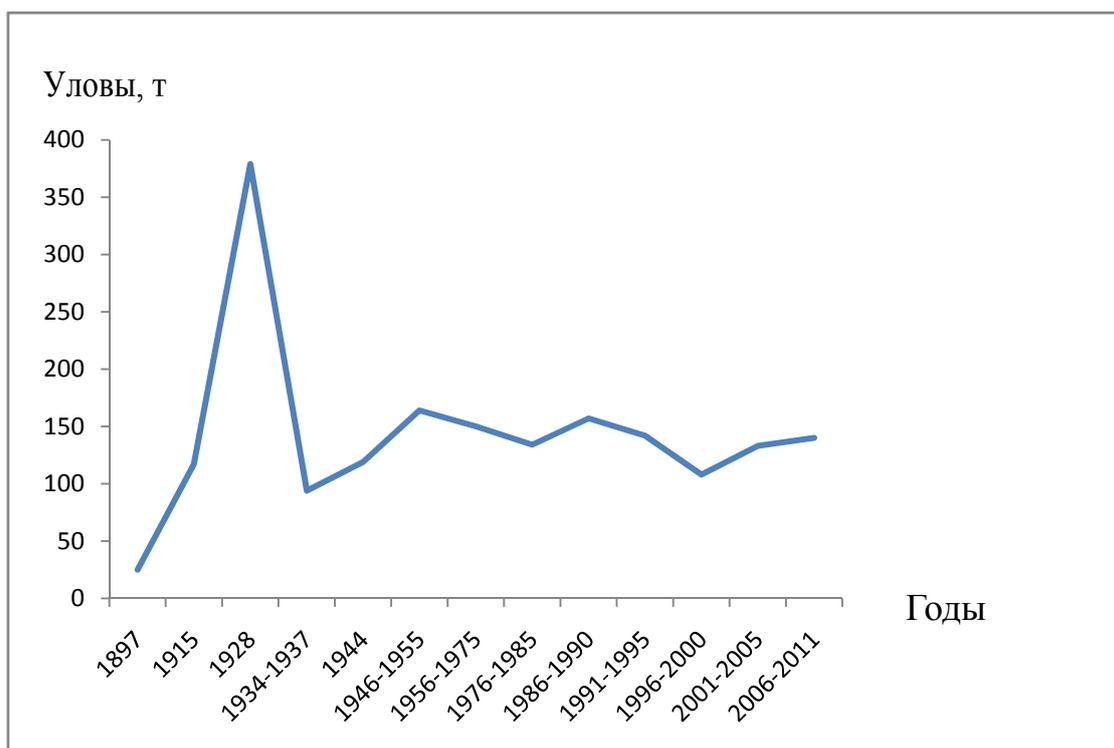


Рис. 6.1. Уловы омуля на Енисее

В последующие годы в связи с реформированием рыбной отрасли и развитием рыночных отношений промысел сместился на пути нерестовой миграции, поскольку облов нерестового стада менее затратен и экономически более выгоден. Так, в 1991–2000 гг. при примерно равной величине среднегодового вылова омуля в 132 т в сравнении с предыдущим десятилетием вылов нерестового омуля составлял 85 т (64 % общего объема вылова), а размерно-возрастные показатели при этом изменились лишь незначительно. В первое десятилетие XXI столетия уловы омуля колебались от 110 (2000 г.) до 140 т (2005 г.), 65–70 % из которых вылавливалось в Енисее во время нерестовой миграции. Нерестовое стадо представляли рыбы длиной 30–46 см и возрасте 8–16 лет. Перенос промысла на пути нерестовой миграции, большие объемы неучтенного вылова могут привести к подрыву его запасов.

Промысел байкальского омуля на Красноярском водохранилище базируется на облове нагульных и нерестовых скоплений. Несмотря на достаточно длительный период его зарыбления, первоначально личинкой (с начала заполнения водохранилища по 1978 г.), а затем и подрощенной молодь, общий вылов рыбы оставался незначительным. Так, объем добычи омуля в период 2005–2009 гг. составлял всего 0,4–1,5 т. В 2010 г. вылов омуля была максимальным – 8,0 т.

Лов омуля производят закидными неводами с ячеей 30 мм в крыльях и ставными и плавными сетями с ячеей 45–50 мм.

**Муксун** является одним из основных промысловых видов в бассейне Енисея. Специализированный лов муксуна ведется в губе с октября по март, облавливается преимущественно нагульная часть популяции. Нерестовое стадо во время миграции затрагивается слабо. Основу вылова, более 80 %, составляют рыбы в возрасте 8–21 год, длиной 400–560 мм и массой 700–3200 г. Основными орудиями лова являются ставные сети с ячеей 55–65 мм и в меньшей степени закидные невода с ячеей 30 мм в крыльях (рис. 6.2).

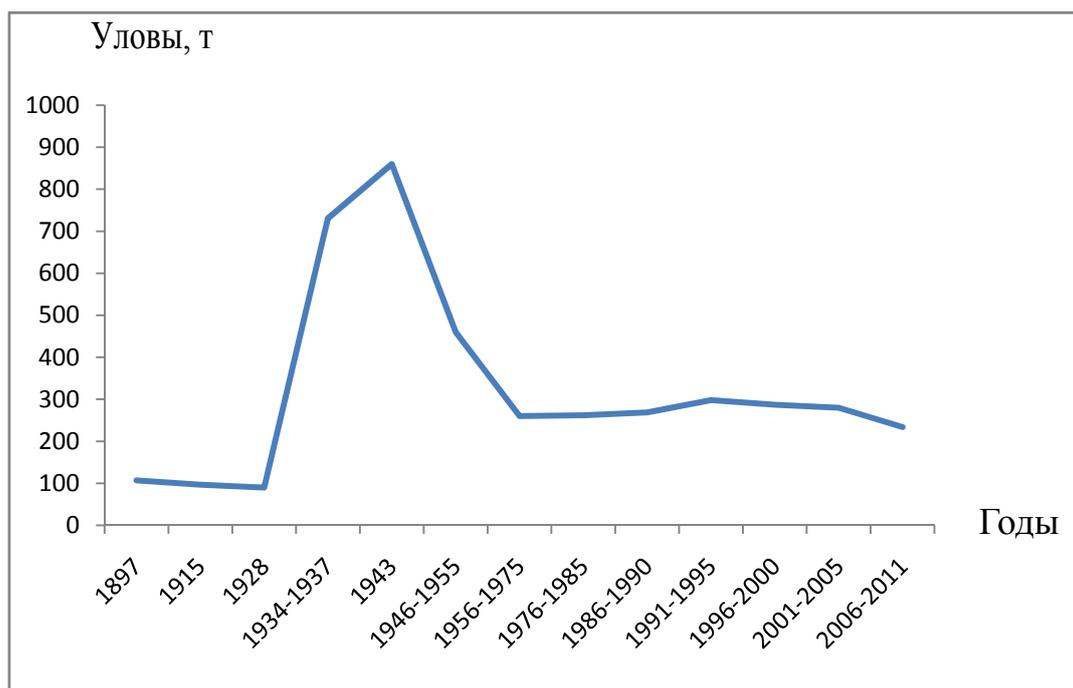


Рис. 6.2. Уловы муксуна на Енисее

Весь промысел муксуна на Енисее можно разделить на несколько этапов. Первый этап начался в начале XX в. и продолжался до начала 1930-х гг. Промысел осуществлялся в основном мелкими промысловыми артелями в период открытой воды закидными мелкоячейными неводами в прибрежной зоне и базировался на облове нагульного стада.

Объемы в 80–120 т (в среднем, около 100 т) определялись количеством приезжающих артелей с юга Красноярского края. Добыча муксуна во время нерестовой миграции осуществлялась в реке местным населением и, по всей вероятности, не достигала значительных объемов.

Следующий этап охватывает период с 1933 по 1956 гг. Для него характерно интенсивное использование уже задействованных рыбопромысловых участков, открытие новых и освоение подледного лова муксуна. Объем вылова к середине 1930-х гг. достиг 740–780 т. По-прежнему для добычи рыбы применяются закидные мелкоячейные невода и ставные сети с ячеей 35–55 мм.

Интенсивный промысел муксуна без каких-либо ограничений в годы войны обеспечил добычу 860 т (Подлесный, 1945). Подавляющая часть уловов состояла из неполовозрелых рыб (80–90 %). Нерегулируемое рыболовство быстро подорвало запасы муксуна и привело в послевоенные годы к снижению вылова до 200–300 т. Этот объем добычи сохранялся до конца этапа. В период открытой воды вылавливалось 75–85 % общего вылова муксуна, подледный лов обеспечивал 15–25 %.

С 1957 г. наступает новый этап в промышленном освоении муксуна на Енисее, связанный с регулированием промысла не только этого вида, но всех других объектов лова. Первым существенным нормативным актом был официальный запрет в 1961 г. закидных мелкоячейных неводов при лове муксуна, однако их фактическое использование сохранилось практически до настоящего времени. Установленный лимит вылова для 1960–1965 гг. составлял 300 т.

В 1965 г. произошла реальная замена сетей с ячеей 45 мм на сети с ячеей 50 мм. До этого при лове сиговых рыб (кроме ряпушки) использовались ставные сети с ячеей 40–45 мм (Красиков, 1967).

В 1966–1970 гг. добыча муксуна лимитируется объемом 200 т в год. По материалам исследований Красноярского отделения СибНИИРХа, проводившихся в 1965–1967 гг., состояние популяции муксуна на тот момент характеризовалось как «тяжелейшее» (Тюльпанов, 1971). В это же время происходит смена промысловой стратегии – увеличение объемов подледного лова до 80 %, снижение летнего – до 20. Нерестовое стадо муксуна в этом случае затрагивается мало, что в конечном счете обеспечивает достаточный уровень воспроизводства. В 1970 г. произошла замена ставных сетей с ячеей 50 мм, применявшихся при лове муксуна, на крупноячейные – 55 мм.

Передислокация промысла, изменение промысловой меры, замена ставных сетей с ячеей 50 мм на сети с ячеей 55 мм, лимитирование

вылова способствовали улучшению состояния запасов, стабилизации его численности (Куклин, 1981).

Вплоть до 1990 г. добыча муксуна растет и достигает 370 т. Последующее реформирование рыбной отрасли в крае разрушило сложившуюся систему организации промысла, что привело к снижению вылова муксуна. В настоящее время его добыча находится в пределах 250–280 т. Увеличение размеров муксуна в уловах при одинаковой интенсивности промысла свидетельствует об удовлетворительном состоянии его запасов. Сравнение темпов роста, возрастного состава, продолжительности жизни и ряда других показателей муксуна в современных условиях с таковыми показателями двадцати–тридцатилетней давности подтверждают процесс стабилизации его численности.

**Сибирская ряпушка** является традиционным объектом промысла. Занимает ведущее место в промысле и составляет более 20 % от общего вылова сиговых в бассейне Енисея. Основное значение в промысле имеет наиболее многочисленная туруханская ряпушка (туруханская сельдь, туруханка), нагуливающаяся в Енисейском заливе и поднимающаяся на нерест в р. Енисей. Промысел туруханской ряпушки ведется в Енисейском заливе во время нагула и низовьях Енисея во время ее нерестовой миграции. Основными орудиями лова являются ставные и закидные невода с ячеей 16 мм в крыльях.

В 1930–50-е гг. добыча ряпушки колебалась от 130 т до 685 т. В последующие годы ее вылов снизился и в 1980–90-е гг. среднегодовая добыча составила 164 т. В настоящее время ее уловы не превышают 140 т (рис. 6.3).

В промысловых уловах встречаются рыбы с длиной тела от 130 до 260 мм, в возрасте от 3 до 10 лет. Основу промысла составляют половозрелые особи с длиной тела 15–26 см, чаще 17–19 см, массой 35–60 г.

Снижение добычи ряпушки в бассейне Енисея обусловлено развитием у ряпушки язвенной, или бугорковой, болезни, вызываемой микроспоридией *Henneguya zschokkei*. Крупные капсулы, диаметром до 1,5 см и более, окруженные плотной оболочкой из соединительной ткани хозяина (ряпушки), находятся в подкожном слое мускулатуры. Прорывая кожу, споры выходят в воду, тем самым оставляя на теле рыбы раны, язвы, которые служат воротами для вторичной инфекции. Рыба, покрытая слизью с открытыми язвами теряет привлекательность и не пользуется спросом у населения. Именно эта причина легла в основу снижения уловов ряпушки в последние годы.

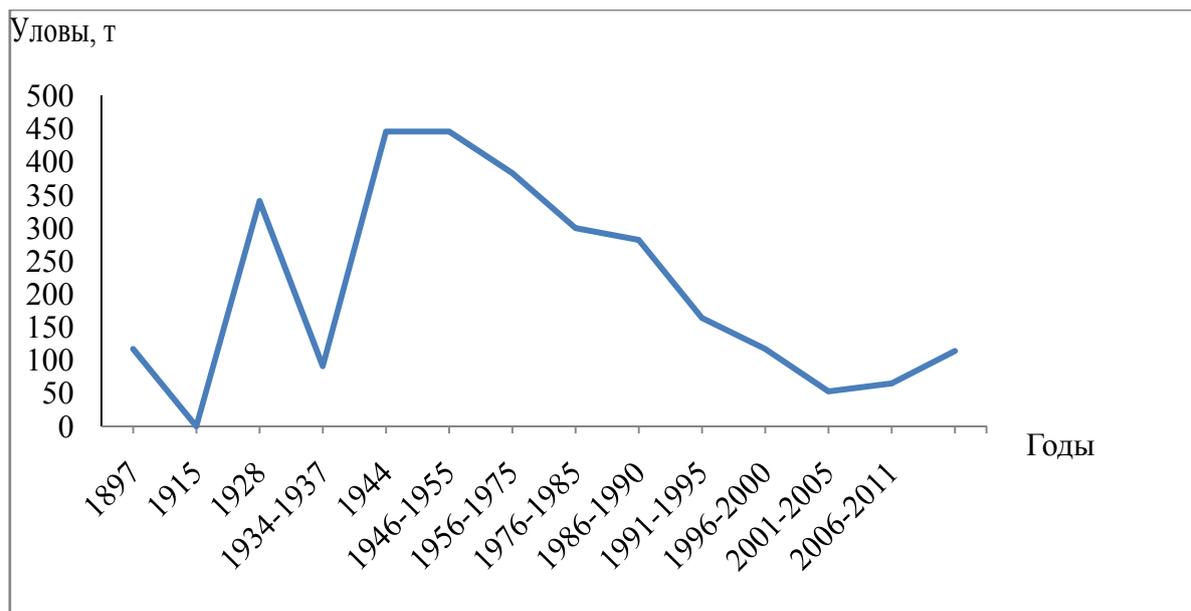


Рис. 6.3. Уловы ряпушки на Енисее

**Сиг-пыжьян** – один из основных промысловых видов в бассейне Енисея. Более половины годового улова, а в отдельные годы – до 80 %, обеспечивает полупроходной сиг. Специализированный промысел сига ведется круглый год. Основу промысла составляют рыбы в возрасте 7–17 лет, длиной 310–350 мм и массой 480–760 г. Основной промысел сига ведется на путях нерестовой миграции в сентябре–октябре ставными, закидными неводами с ячейей 30 мм в крыльях и ставными сетями с ячейей 40 мм. Становление льда прекращает путину, что способствует сохранению запасов сига от истребления.

До начала 90-х гг. XX столетия запасы сига оценивались как удовлетворительные, уловы отличались относительной стабильностью. Так, в 1934 г. добыча сига составляла 340 т (Подлесный, 1945). Спустя 35–45 лет (1970–1980 гг.) интенсификация промысла привела к увеличению его вылова. Уловы колебались от 390 до 500 т, среднегодовой вылов сига достиг 450 т (рис. 6.4). В последующие годы добыча сига снижается. В 1990 г. улов сига составлял в 371 т, в 1991 г. – 364 т, в 2006–2010 гг. – 165 т. Снижение вылова приходится на период реорганизации промысла и, по мнению ихтиологов, обусловлено в основном организационными причинами. Популяционные показатели (численность, промысловый запас) свидетельствуют, что популяция сига находится в удовлетворительном состоянии.

Численность речного сига небольшая, заметных промысловых скоплений он не образует. Общий вылов в 1950-е гг. составлял не бо-

лее 5 т. Промысловый лов в 1991–1996 гг. колебался от 0,05 до 0,2 т (на участке Красноярск – устье р.Ангара). Лицензионный лов, осуществляемый рыбаками любителями в указанный период, был равен 2,2 т. Таким образом, годовая добыча речного сига в эти годы не превышает 2,0–2,5 т. В р. Ангаре объем вылова сига в начале XXI столетия колеблется от 0,2 до 0,7 т.

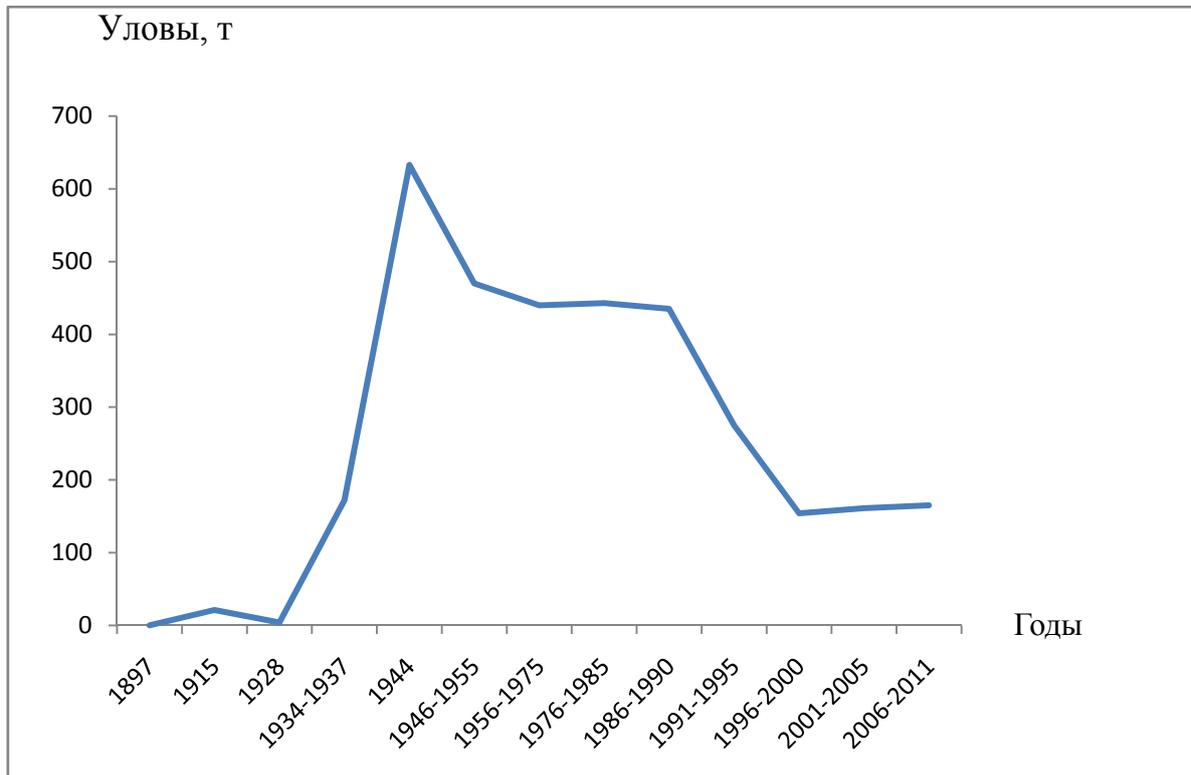


Рис. 6.4. Уловы полупроходного сига на Енисее

**Чир** является важным объектом промысла и одним из распространенных видов рыб в системе Енисея. Обитает главным образом за полярным кругом. Во многих водоемах преимущественно озерно-речных систем от Нижней Тунгуски до дельты (включительно) служит одной из основных промысловых рыб. Специализированного промысла чира нет. Вылавливается в течение всего года преимущественно в качестве прилова при промысле других видов рыб. Основная добыча чира приходится на речную систему в июне – сентябре. Вылов его в озерах из-за их отдаленности и труднодоступности невелик. По открытой воде чира вылавливают ставными сетями с ячейей 40–60 мм и неводами.

Высокой промысловой численности в водоемах Красноярского края чир не образует. Населяет водоемы придаточной системы этот вид меньше, чем другие сиговые, поэтому страдает от всех форм антропо-

генного воздействия. Обширное распространение, наличие локальных стад обуславливают относительную стабильность его запасов.

В 30-е гг. уловы колебались от 14,8 до 43,3 т (Подлесный, 1958). Освоение многих материковых озер низовьев позволило увеличить его добычу до 70 т в год (1980-е гг.).

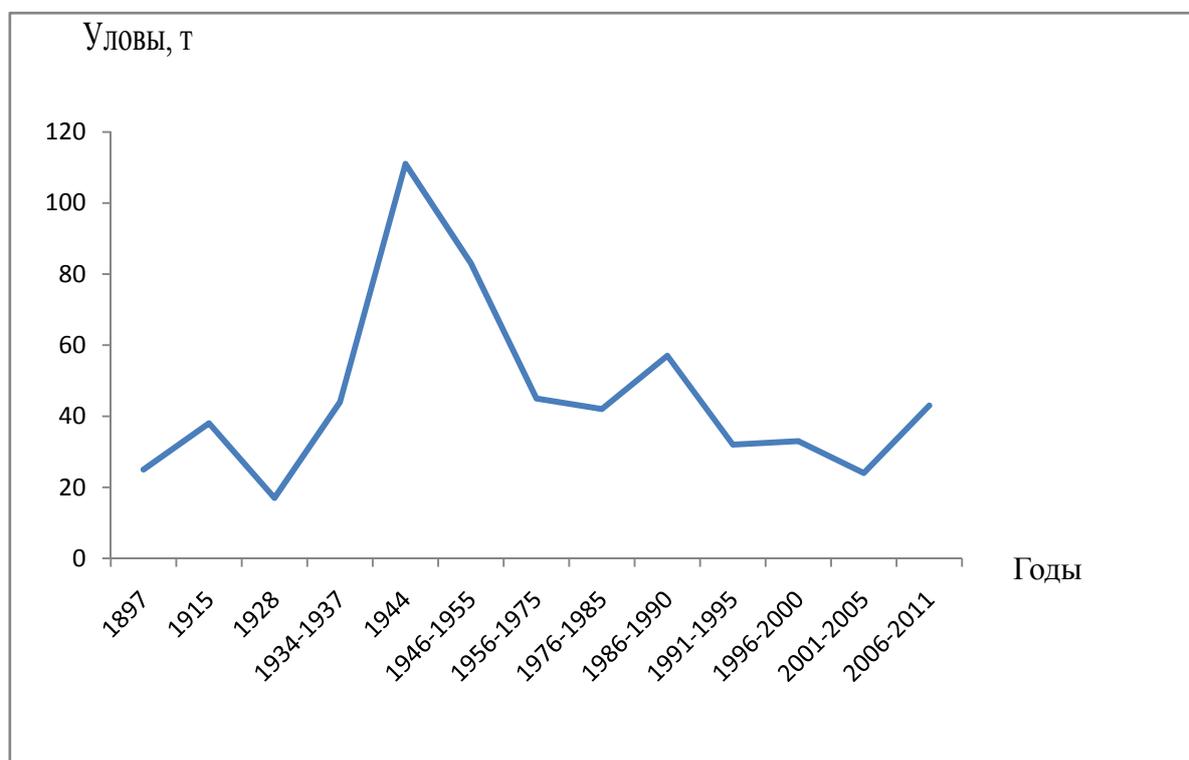


Рис. 6.5. Уловы чира на Енисее, т

Величина добычи в значительной мере зависит от интенсивности лова. В конце 1990-х гг. вылов чира снижается. В 1999 г. в низовьях Енисея было выловлено 28,2 т, в 2000 г. – 27,0 т. Это связано с передислокацией промысла из придаточной системы в магистральное русло и наиболее крупные притоки. В 2006–2010 гг. среднегодовой вылов чира в водоемах бассейна Енисея составлял 44 т, в 2011 г. – 59,0 т (рис. 6.5). Запасы чира в регионе невелики.

**Пелядь** является ценным промысловым видом и объектом рыбодства. Уловы практически полностью зависят от интенсивности промысла на таежных озерах Туруханского и Игарского районов. Лов пеляди ведется круглый год, но основная часть вылова приходится на период открытой воды ставными сетями с ячеей 40–50 мм. Труднодоступность, удаленность, бездорожье, малые объемы вылова на многих озерах обусловили невысокий уровень ее добычи. В 1935–1937 гг. уловы пеляди колебались от 2,1 до 8,6 т. Совершенствование органи-

зации промысла (авиатранспорт, механизация промысла, более современные орудия лова) обусловили значительное увеличение ее вылова. Наиболее высокая добыча пеляди зафиксирована в 1970–80-е гг., составляла в бассейне Енисея от 160 до 300 т в год, причем большую часть добычи обеспечивали озера. В 1990-е гг. объем вылова снизился вдвое и составил 119 т. В 2000 г. уловы пеляди не превышали 40 т (рис. 6.6). В 2006–2010 гг. среднегодовая добыча пеляди составляла 63 т, в 2011г. – 116 т.

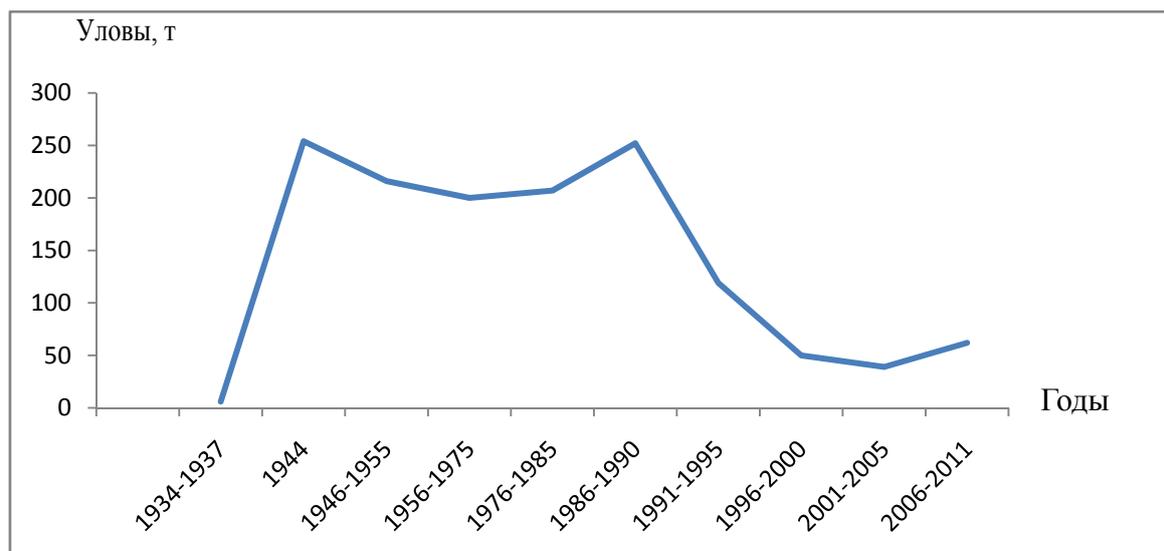


Рис. 6.6. Уловы пеляди на Енисее, т

Запасы пеляди довольно стабильны, благодаря рассредоточению ее популяции по многочисленным озерам, а величина ее вылова зависит от уровня организации промысла и его интенсивности.

Увеличение уловов пеляди возможно за счет расширения рыболовных работ на озерах юга края. Примером может служить Верхне-Чулымская группа озер (Большое, Белое, Цинголь и др.), которая в 1980-х гг. давала от 1 до 148 т, в среднем – 36 т пеляди в год.

В Красноярском водохранилище вылов пеляди в 2007–2010 гг. достигал 12–23,9 т. Возможности выращивания пеляди в Красноярском водохранилище весьма значительны. При соблюдении оптимальных объемов вселения в водоемы подращенной молоди возможный вылов ее в водохранилище может составить не менее 700 т, в озерах юга края – до 400 т.

**Тугун** – ценная промысловая рыба. Основным районом промысла являлся сам Енисей. В низовьях Енисея промышленный лов тугуна не ведется, так как мелкочейныетугуны невода с ячеей в крыльях 10–12 мм дают большой прилов молоди других сиговых рыб.

В 1940–50-е гг. среднегодовая добыча тугуна достигала 200 т. Орудиями лова служили закидные невода с ячейей 10 мм. Спустя 20–30 лет его вылов сократился более чем в 10 раз. В 1970–1980-е гг., т. е. во времена наивысшего развития рыболовства на Енисее, тугуна вылавливали всего 10–20 т в год. В настоящее время промысловое значение тугуна невелико, среднегодовая добыча в 2006–2010 гг. составляла 7 т (рис. 6.7).

Популяция енисейского тугуна находится в состоянии перелома. Основные причины сокращения численности тугуна – загрязнение Енисея и ухудшение условий обитания в результате зарегулирования и браконьерства. Многие участки Енисея, славившиеся ранее тугуном, теперь утратили свое промысловое значение. Практически только на участке Енисея от устья Ангары до Курейки тугун сохранил свое значение как промысловый объект. Основу промысла составляют особи в возрасте 3–7 лет, с длиной тела 9–15 см и массой 10–50 г.

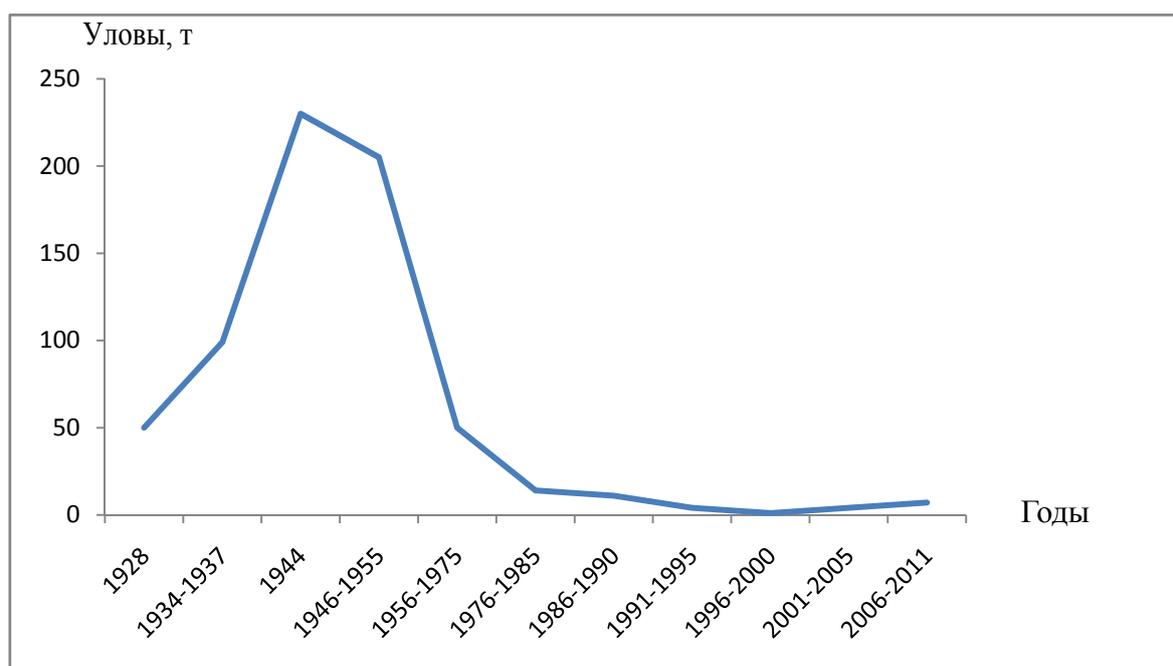


Рис. 6.7. Уловы тугуна на Енисее

В настоящее время на всей территории края является объектом любительского промысла.

**Корюшка** – один из основных промысловых видов бассейна Енисея в пятидесятые–шестидесятые годы прошлого века. Промысловый лов корюшки ведется в подледный период в феврале–мае в Енисейской губе и дельте ставными сетями ячейей 22 мм и базируется на облове нерестового стада. Ежегодные уловы ее в этот период со-

ставляли в среднем 180 т. Затем в результате изменения гидрологического режима после зарегулирования Енисея плотиной Красноярской ГЭС промышленные запасы непрерывно снижались и в 1979 г. вылов корюшки сократился до 10 т (Андриенко и др., 1989). После депрессии запасов корюшки в 1974–1983 гг., когда средний вылов составил 23 т, добыча ее увеличивается и в 1985 г достигает 107 т. В среднем уловы за период 1984–1989 гг. составили 75 т. В последующие годы состояние запасов корюшки снова ухудшилось, что сказалось на объеме ее вылова. В 1995 г. вылов корюшки не превышал 12 т, а в 1997–1998 гг. вообще не отражался в статистической отчетности. В начале XXI столетия в промышленной статистике вновь появляется этот вид и его вылов за период 2001–2005 гг. составляет в среднем 18 т. Вылов корюшки постепенно растет и в 2011 г. достигает 60 т (рис. 6.8).

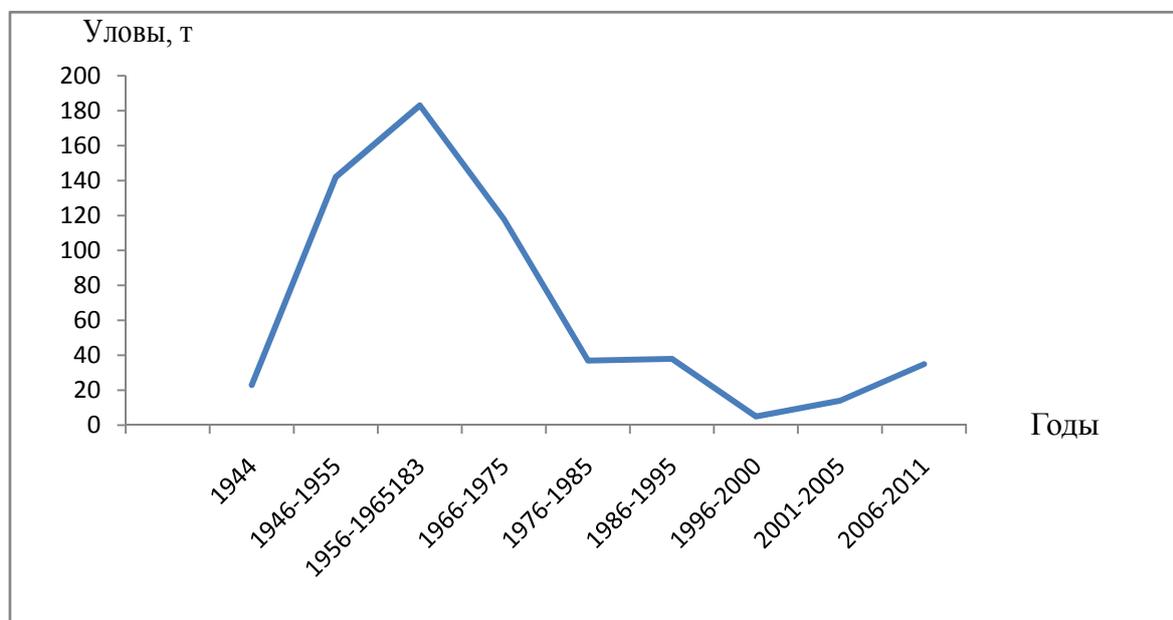


Рис. 6.8. Уловы корюшки на Енисее

Интенсивно развивается любительский подледный промысел корюшки. По данным НИИЭРВ, в 1989–1991 гг. вылов корюшки крючковой снастью рыбаками-любителями в 1,5 раза превысил промышленный уровень добычи этой рыбы и составил около 70 т. Примерно на этом же уровне сохранятся объем вылова в настоящее время. С учетом браконьерского промысла общий объем вылова оценивается близким к 90 т.

*Хариус.* Хариус – ценная лососевидная рыба. Из-за его рассредоточенности по малым рекам и труднодоступным горным озерам промыслом практически не используется. Вылов хариуса в водоемах края

в семидесятые–восемидесятые годы прошлого века обычно составлял 40–50 т. В последующие годы уловы хариуса колеблются в пределах 5–20 т. До 70 % его добычи вылавливается в речной системе. В последние годы учтенная добыча хариуса зарегистрирована на уровне 30–35 т (рис. 6.9).

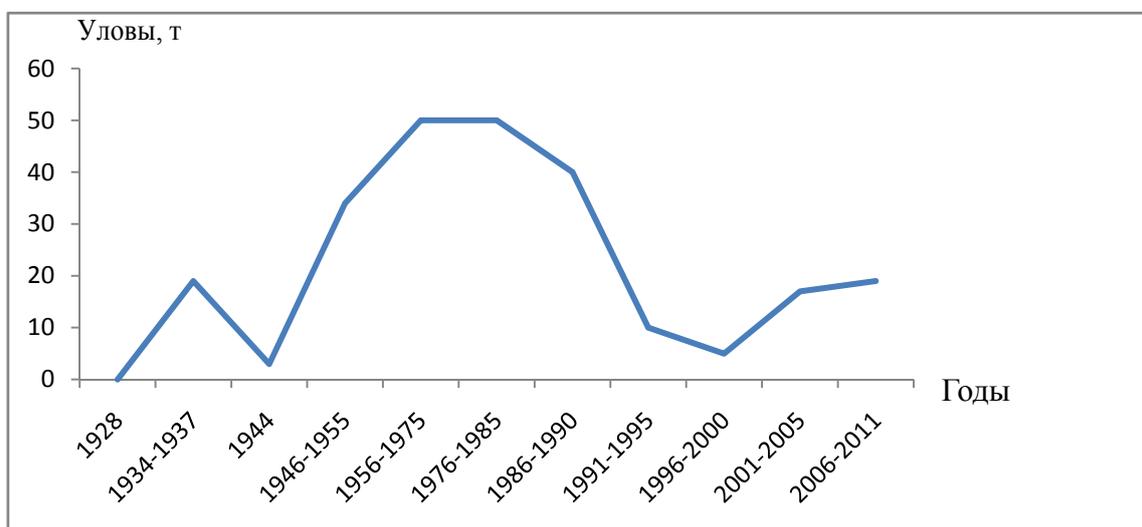


Рис. 6.9. Уловы хариуса на Енисее, т

В любительском рыболовстве играет заметную роль. По материалам НИИЭРВ, ежегодный вылов хариуса рыбаками-любителями (крючковые орудия лова) в 2000–2011 гг. составил около 400 т.

**Щука.** В бассейне Енисея в годы расцвета рыбной промышленности (1976–1990) по объемам добычи щуки занимала третье место после налима и сига, ее доля в общем улове достигала 11–13 % (294–521 т). Значительную часть улова давали озера. В начале 1990-х гг. произошла переориентировка промысла на вылов более доступных и ценных полупроходных сиговых рыб. Снижение потребительского спроса, сопряженное с большими затратами на ведение промысла в водоемах придаточной системы, обусловили резкое снижение объема вылова щуки в бассейне. По сравнению с 1986–1990 гг., когда среднегодовые уловы достигали 415 т, в 1995–2000 гг. ее добывали около 60 т в год. В последние годы вылов щуки постепенно возрастает и в 2006–2010 гг. достигает в среднем около 120 т. В 2011 г. было добыто 270 т (рис. 6.10). Запасы щуки находятся в удовлетворительном состоянии и позволяют значительно увеличить ее вылов.

Более 40 % щуки добывается в водоемах Туруханского района. Добыча щуки производится в основном по открытой воде ставными сетями с ячеей 40–80 мм и закидными неводами. В настоящее время она в основном объект потребительского лова.

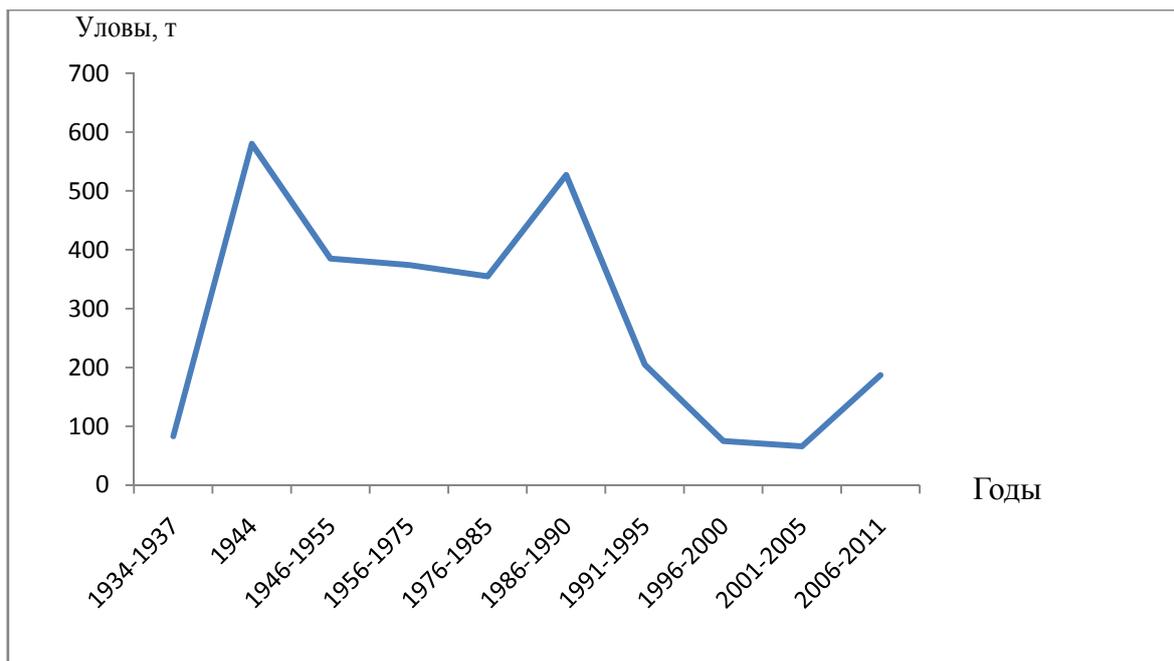


Рис. 6.10. Уловы щуки в бассейне Енисея, т

**Налим** – одна из основных промысловых рыб в бассейне Енисея. В 1970–1980 гг. ежегодно добывалось от 416 до 730 т. В 1990-е гг. добыча снизилась до 160 т, наименьший учтенный вылов налима отмечен в 2002 г. – 50 т. В 2006–2011 гг. ежегодный улов в водоемах бассейна Енисея колебался от 70 до 280 т (рис. 6.11).

Налима добывают в сентябре, феврале–марте ставными сетями с ячеей 40–60 мм, ловушками типа вентерей, наживной крючковой снастью, в качестве прилова он попадает в закидные и ставные невода.

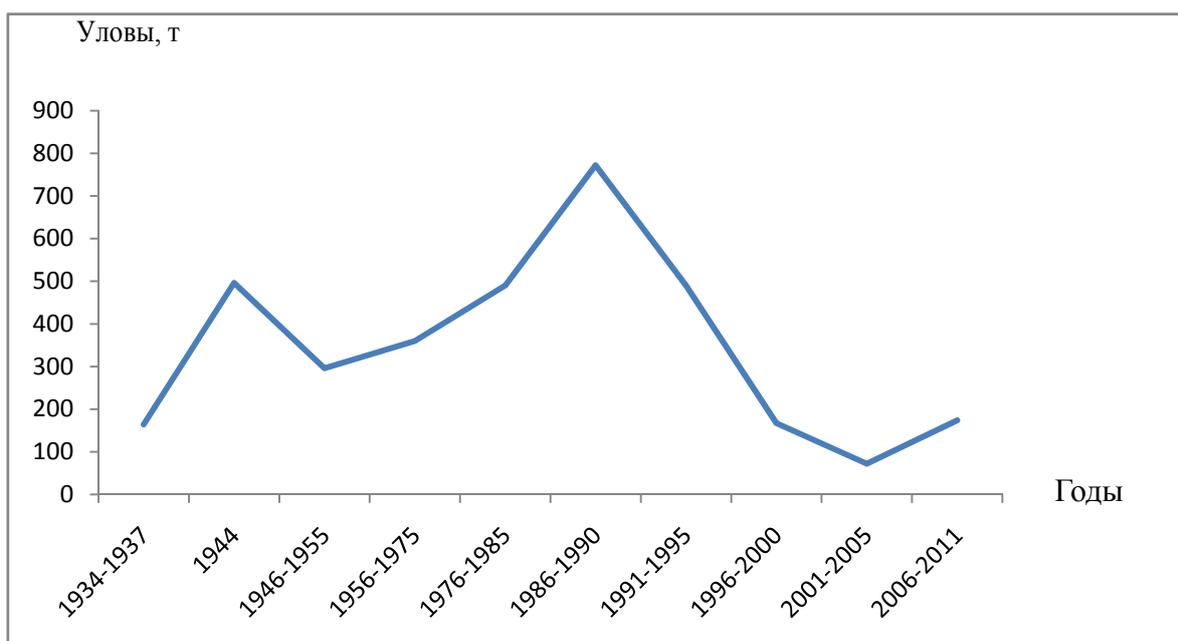


Рис. 6.11. Уловы налима в бассейне Енисея

Наибольшие промысловые концентрации налима на Енисее известны в районе устья Подкаменной Тунгуски и на участке Дудинка–Усть-Порт. Промысел в реках бассейна (в основном в самом Енисее) давал до трех четвертей годового улова. В водохранилищах бассейна Енисея налим не достигает промысловой численности, за исключением Хантайского, где он в 1981–1995 гг. обеспечивал более 10 % добычи налима в бассейне Енисея. Основу промысловых уловов составляют рыбы в возрасте 8–12 лет, длиной 56–70 см массой 1500–3460 г.

Низкая закупочная цена, высокие транспортные затраты к местам потребления, низкий потребительский спрос предопределили, по сути, прекращение промысла налима. Имеет место потребительский вылов для удовлетворения нужд местного населения. Возникающая потребность в налиме (объем определяется заказчиком) удовлетворяется его промыслом в районе устья Подкаменной Тунгуски. Из этого района выловленную рыбу вывозят в районы реализации (населенные пункты юга края) автотранспортом по зимнику.

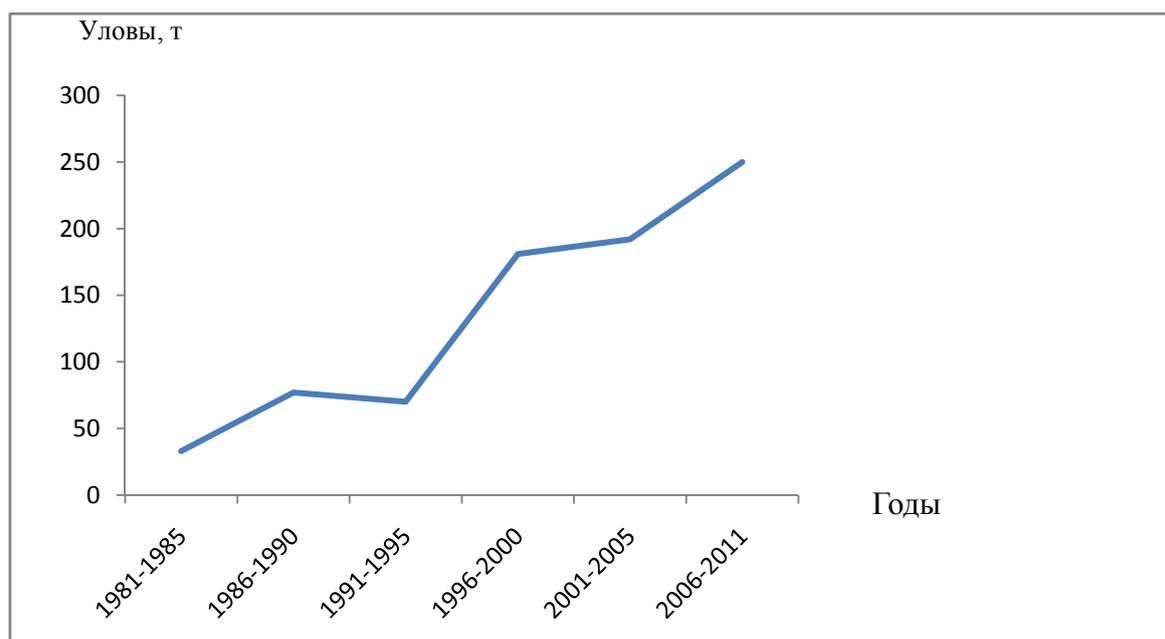


Рис. 6.12. Уловы леща в бассейне Енисея

**Лещ** – ценный промысловый вид и объект любительского и спортивного рыболовства. В Енисее появился в результате ската из Красноярского водохранилища. В 1985–1995 гг. в уловах встречался регулярно, хотя и в небольших количествах, не превышающих 2–3 т. В последующие годы численность леща быстро растет. Уже в 2007 г. его вылов достигает 13 т, в 2010 г. – 32 т. В Енисее лещ не относится к основным промысловым видам, но является объектом потребитель-

ского и спортивного рыболовства. Его среднегодовая добыча в 2006–2010 гг. составляла около 20 т (рис. 6.12).

Значительно больше добывают леща в Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах, где он является объектом регулярного промысла. В Красноярском водохранилище в первом десятилетии XXI столетия ежегодно добывается около 160 т, в Саяно-Шушенском – около 50. В обоих водохранилищах лещ играет ведущую роль в промысле. Рост его численности идет быстро. В 2011 г. вылов в Красноярском водохранилище достиг 216 т, в Саяно-Шушенском – 70 т.

Добыча леща в реке ведется в основном по открытой воде на участке Енисея от Ангары до Турухана. Орудиями лова служат закидные невода и ставные сети с ячейей 50–80 мм, изредка применяется близнецовый трал на Красноярском водохранилище.

**Язь** – объект промышленного и любительского рыболовства.

Несмотря на широкое распространение значительных скоплений язя в водоемах бассейна Енисея нет. Тем не менее он имеет довольно существенное промысловое значение. В отдельных водоемах, главным образом на участке от Енисейска до Туруханска, доля язя совместно со щукой и налимом в промысловых уловах составляет до 43 %. Добывался в основном в качестве прилова при добыче плотвы, ельца и окуня.

За счет более полного освоения водоемов придаточной системы рек Эвенкии вылов язя в 1970–1980-е гг. в бассейне Енисея (Енисейский и Туруханский районы) колебался от 69 до 162 т, составляя в среднем 103 т в год (рис. 6.13).

Около 60 % язя вылавливалось в озерах. В последующие годы, в связи с передислокацией промысла в речные системы и отсутствием потребительского спроса, его уловы постепенно уменьшались и в период 2001–2006 гг. сократились до минимума. Среднегодовой вылов язя составил всего 6 т.

Запасы язя не используются в полной мере и позволяют значительно увеличить вылов этой рыбы. В 2011 г. учтенный вылов язя в бассейне Енисея составил 26 т. Ловят его по открытой воде (июнь–сентябрь) ставными сетями с ячейей 40–60 мм.

**Елец** – ценный промысловый объект. Его промысловые концентрации сосредоточены главным образом в Туруханском и Енисейском районах. Добывают ельца по открытой воде закидными (тугуньими) неводами, плавными и ставными сетями с ячейей 22–26 мм, а также мелкими закрытыми ловушками.

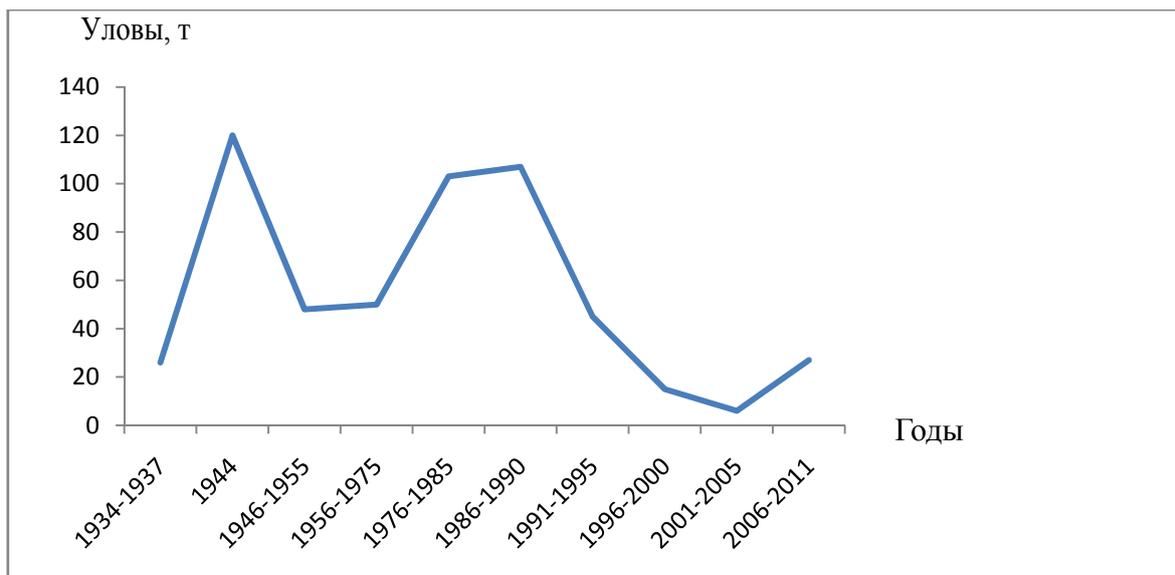


Рис. 6.13. Уловы язя в бассейне Енисея

В 1930-е гг. специализированного промысла ельца еще не было из-за его малоценности. В 1934–1937 гг. в Енисее вылавливали всего 8,9 т ельца. Из частичковых рыб меньше добывали лишь ерша (6,4 т). В период Великой Отечественной войны и послевоенные годы уловы ельца многократно увеличиваются, достигая в отдельные годы значительной величины – 324,6 т (1949 г.). Среднегодовой вылов ельца за период 1946–1955 гг. составил 195,8 т (Подлесный, 1958).

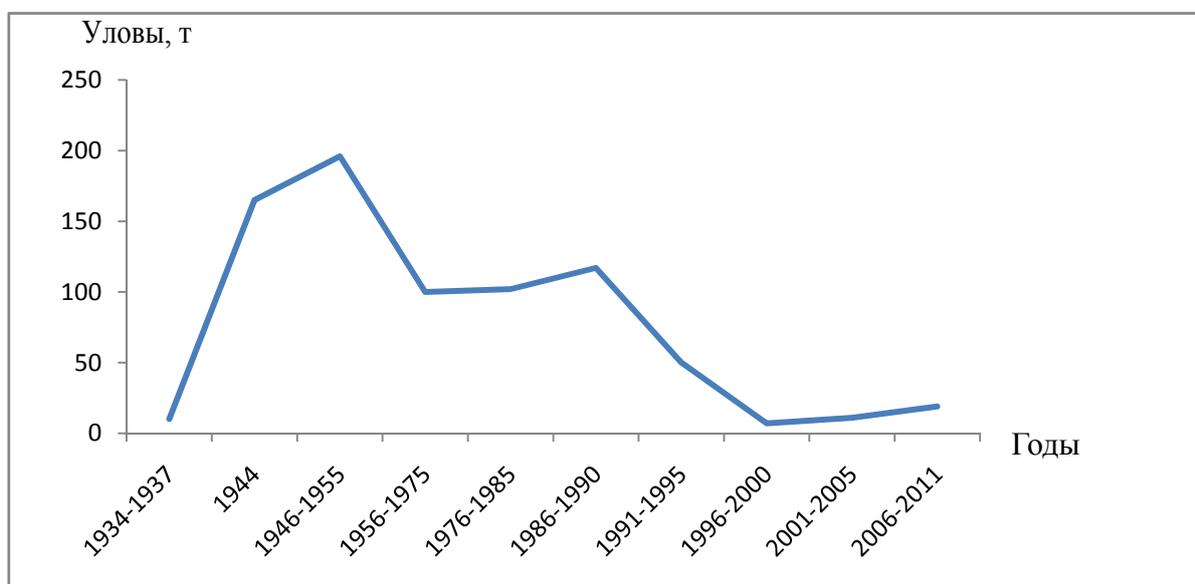


Рис. 6.14. Уловы ельца в бассейне Енисея

Интенсивный промысел привел к снижению уловов ельца в 1976 – 1986 гг. до 71–130 т (Андриенко и др., 1989). В 1996–2005 гг. среднегодовой вылов ельца колебался от 7 до 11 т (данные НИИЭРВ).

Незначительный объем вылова объясняется развалом в эти годы рыбной промышленности и переходом к рыночным отношениям. Улучшение организации промысла ельца способствует увеличению его вылова. В 2011 г. добыча ельца возросла до 30 т (рис. 6.14).

В промысловых уловах встречались рыбы от 4 до 14 лет с длиной тела от 11 до 20 см и массой 30–150 г. Состояние запасов ельца удовлетворительное. На участке реки от плотины ГЭС до П. Тунгуски и притоках (Мана, Кан, Ангара, Б. Пит) является объектом любительского промысла.

**Плотва** – одна из основных промысловых рыб. В бассейне Енисея вылавливалось около 300 т в год. Основной промысел ведется в мае–июне в левобережной придаточной системе Енисея на участке между Игаркой и Енисейском. Орудиями лова являются близнецовые тралы (Красноярское водохранилище), ставные и закидные невода, сети с ячейей 26–40 мм, различного типа закрытые ловушки. Основу промыслового стада ельца из Среднего Енисея составляют рыбы в возрасте от 5 до 14 лет, длиной тела 13–28 см и массой 40–50 г. В Красноярском водохранилище ростовые показатели плотвы в промысловом стаде значительно ниже: длина 9–26 см, масса 18–250 г. Жизненный цикл ограничен 10 годами.

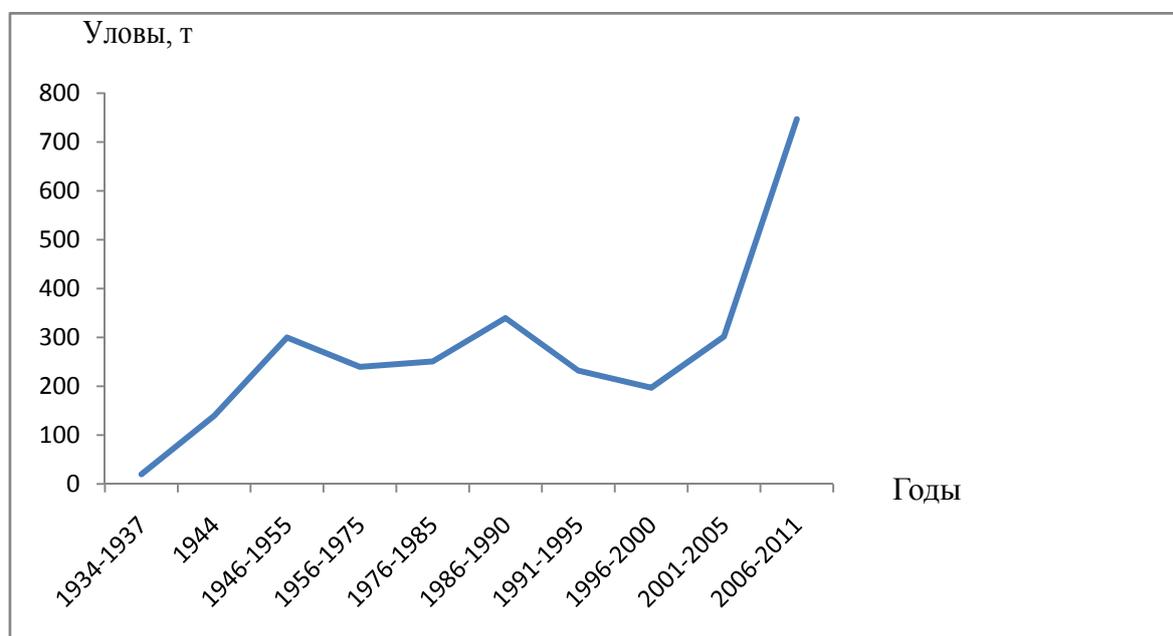


Рис. 6.15. Уловы плотвы в бассейне Енисея

В 1934–1937 гг. в Енисее в среднем добывалось 72 т плотвы, что составляло 3,5 % от общего вылова. Нерегулируемое рыболовство в период Великой Отечественной войны, обусловившее добычу 410–

460 т плотвы, привелок к резкому снижению ее вылова в 1954–1955 гг. до 280 т. До периода реформирования рыбной отрасли (1990–е гг.) валовый вылов плотвы колебался в пределах 250–370 т. Минимальная добыча плотвы приходится на период реформирования рыбной отрасли. В 1995–2005 гг. среднегодовая добыча составила всего около 30 т. В настоящее время ее уловы не превышают 110 т (рис. 6.15).

В Красноярском водохранилище плотва является одним из доминирующих видов. До сооружения плотины на участке зарегулирования добывали всего 10,8 т (Ольшанская, 1975). В 2006–2010 гг. ее вылов в водохранилище достиг 141 т, в 2011 г. – 189 т.

**Караси.** Оба вида являются объектами промышленного и любительского рыболовства. Основной промысел велся в р. Енисее и его левобережных притоках в границах Туруханского района. Наибольший вылов карася приходится на военные и послевоенные годы, когда его добыча колебалась от 42 до 60 т. В дальнейшем после некоторого снижения его добычи в 1950–е гг. уловы стабилизируются на уровне 50–60 т. В условиях слабой организации промысла и отсутствия потребительского спроса общий вылов карася в период 1990–2011 гг. не превышает 3–8 т.

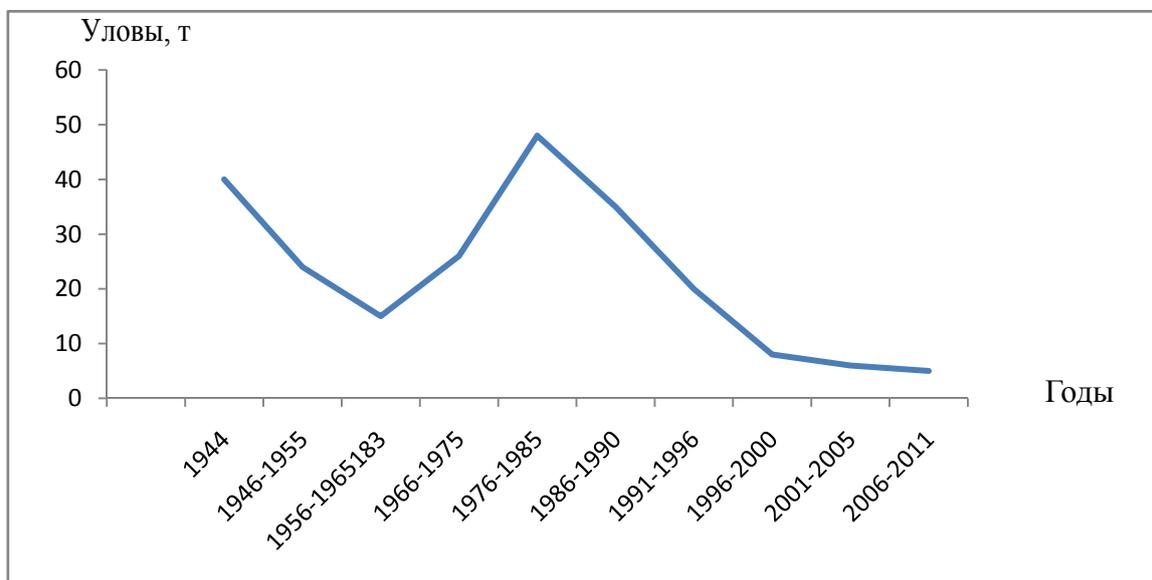


Рис. 6.16. Уловы карася в бассейне Енисея

В Верхнем Енисее нерегламентированный промысел карася в 1941–1945 гг. обеспечивал уловы свыше 11 т, что в конечном счете привело к сокращению его промысловых запасов. Уже в 1947–1952 гг. добыча карася сократилась до 1,9 т. С образованием Красно-

ярско говодохранилища численность его уменьшилась настолько, что он исчез из промысловых уловов и перестал фигурировать в статистических отчетах (Ольшанская, 1975). Только в 1991 г. карась появился в уловах, его вылов составил 1,9 т. Постепенно его численность растет. В 2002 г. было добыто 12,7, а в 2011 г. – 30,5 т (рис. 6.16).

**Окунь.** Ценный объект промысла любительского рыболовства. Общий вылов окуня в 2011 г. составляет 1111 т. В реках и озерах бассейна Енисея добыто 160 т, в водохранилищах – 951 т.

Основная часть окуня в Енисее добывается по открытой воде в его придаточной системе на участке между Игаркой и Енисейском. В Енисее наибольший вылов – 380 т достигнут в 1947 г., в 1955 г. он снизился до 175 т. В дальнейшем уловы колебались от 170 до 247 т (рис. 6.17). С началом экономических реформ (1990-е г.) добыча окуня резко снизилась. Среднегодовой вылов за период 1991–1996 гг. составил 89 т, в 2001–2005 гг. – всего 21 т. В последующие годы добыча окуня несколько увеличилась и составила в 2010–2011 гг. соответственно, 110 и 159 т до 70 % от всего объема вылова вылавливается в озерах.

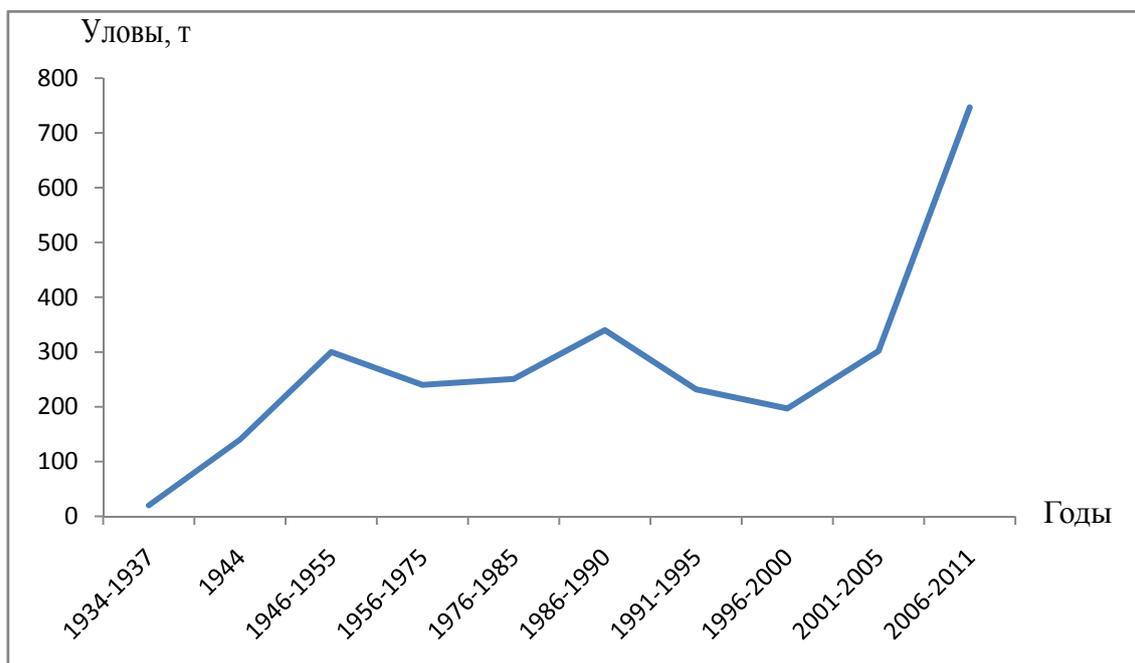


Рис. 6.17. Уловы окуня в бассейне Енисея

В Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах окунь – доминирующий вид. Индифферентность к нерестовому субстрату, всеядность делают его слабо зависимым от гидрологических условий водоема и дают возможность поддерживать высокую численность. В 2012 г. вылов окуня в Красноярском водохранилище превысил его

добычу в Енисее на участке затопления в 1949–1957 гг. более чем в 80 раз и достиг 712 т. Его доля в общей годовой добыче по водохранилищу в 2011 г. составляет 60 %.

### **6.3. Любительское и спортивное рыболовство**

Любительское рыболовство является популярным видом отдыха во многих развитых странах мира (в Западной Европе, Австралии, Канаде, Новой Зеландии, в США и многих др.). По определению любительское рыболовство не является товарным: улов, как правило, не идет на продажу. Пойманная рыба может быть отпущена на волю, оставлена в качестве трофея, съедена или же продана, но последние два вида ее использования не являются самоцелью. Тем не менее этот вид деятельности может вносить существенный вклад в экономику на местном и национальном уровне посредством занятости части населения в рыбной отрасли.

В странах Европейского союза снаряжением для любительского рыболовства торгуют более 3 тыс. компаний – производителей и оптовиков, обеспечивающие работой 60 тыс. человек. Средства, ежегодно затрачиваемые европейскими рыбаками-любителями на свое увлечение, включая связанные с ним транспортные и гостиничные услуги, оцениваются в общей сложности более чем в 33 млрд долларов США (Состояние мирового рыболовства..., 2010).

В последние годы в бассейне Енисея все большую популярность приобретают любительские рыболовные соревнования, фестивали, мастер-классы и другие формы общения рыбаков-любителей. Подобные встречи-соревнования проводят рыболовные магазины, интернет-клубы, администрации городов и районов, предприятия. Каждый организатор таких соревнований отталкивается от своего видения правил и процедуры проведения, определяя свои цели.

Любительское рыболовство на всей территории Приенисейской Сибири базируется на вылове рыбы любительскими орудиями лова (крючковыми) круглогодично.

Объектами любительского лова являются наиболее массовые виды рыб: окунь, плотва, лещ, щука, сазан, елец – в водохранилищах Ангаро–Енисейского каскада; хариус, таймень, ленок, сиг, елец – в р. Енисее и его притоках от Республики Тыва до устья р. Ангары; сиг, щука, налим, окунь, плотва, елец – ниже устья р. Ангары.

Основу уловов любительского рыболовства на водоемах как самого Енисея, так и его придаточной системы составляют хариус, елец, далее следуют таймень и ленок.

Таймень и ленок в водотоках, примыкающих к промышленно развитым центрам, а также на реках, по которым проводятся туристические сплавы стали крайне редки.

В Республике Хакасия любительский лов рыбы широко распространен в озерах Абаканской группы озер, Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах, а также в притоках Енисея. В Республике Тыва – в Саяно-Шушенском водохранилище и реках бассейна Енисея.

Уловы рыбаками-любителями в настоящее время во внутренних водоемах России довольно велики. Так, еще в 2004 г. министр сельского хозяйства на совещании по вопросам рыбохозяйственного комплекса заявил: «Спортивное и любительское рыболовство в мире в последние годы переживает настоящий бум. Уловы любителей во внутренних водоемах России сопоставимы с промышленной добычей и в среднем составляют около половины от объема промышленных уловов». Кроме того, на том совещании отмечалось, что в некоторых регионах страны объемы добычи рыбаками-любителями даже превышают масштабы промышленного лова.

В бассейне Енисея ихтиологами в результате процедуры экспертной оценки получена не истинная оценка любительского вылова (ее получение практически невозможно из-за большой длины береговой линии Енисея), а та, которая удовлетворяет (не противоречит) определенному комплексу условий. При этом учитывалось количество людей, занимающихся рыболовством, количество выходов рыбаков на рыбалку в каждый сезон (весна, лето, осень, зима), уловы по месяцам, техническая оснащенность (лов рыбы с берега, с лодки, со льда) (Гайденок и др., 2006; Заделенов и др., 2010а; Заделенов, Шадрин, 2011).

Согласно произведенным расчетам ежегодный объем любительского лова окуня в зимний период в Красноярском водохранилище составляет не менее 90 т в год. Общий объем вылова хариуса в бассейне Верхнего и Среднего Енисея рыбаками-любителями достигает 400 т в год. Официальный же промышленный вылов хариуса в 2011 г. во всех водоемах бассейна Енисея не превышал 36 т.

По мнению сотрудников НИИЭРВ, по всему Енисейскому рыбохозяйственному району любительский вылов сопоставим с промышленным и составляет не менее 2,5–3,0 тыс. т в год.

Из просто любительской рыбной ловли в XX в. вышел особый вид спорта – спортивное рыболовство. В Красноярском крае практикуются следующие виды рыболовного спорта: поплавочная ловля, спиннинговая ловля, мормышка, зимняя блесна и ловля карпа.

Рыболовный спорт формально появился в СССР в 1958 г. До начала 1990-е гг. развитием рыболовного спорта в России занимались Росохотрыболовсоюз (РОРС) и Федерация рыболовного спорта РСФСР, созданная при Госкомспорте. В первой половине 1990-х гг. Федерация прекратила свое существование и РОРС остался единственной организацией, руководившей рыболовным спортом. В конце XX века (1997 г.) рыболовный спорт вновь признан официальным видом спорта и внесен в перечень спортивных дисциплин в Российской Федерации, но ту же под эгидой Госкомспорта России. В регионах организацией рыболовных соревнований традиционно занимались региональные Общества охотников и рыболовов, которые подчинялись РОРС. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в РФ», принятый в 2007 г., потребовал от субъектов РФ аккредитовать только одну региональную спортивную федерацию по одному виду спорта.

В 2010 г. инициативной группой рыболовов-любителей проработана законодательная база, установлены связи с Министерством спорта Красноярского края, подготовлены соответствующие документы и проведено учредительное собрание. Летом 2010 г. была создана Региональная общественная спортивная организация «Федерация рыболовного спорта Красноярского края» (РОСО «ФРСКК»), целью которой является развитие спортивного рыболовства, его пропаганда, проведение спортивных мероприятий, мастер-классов, семинаров, подготовка спортсменов – членов спортивных сборных команд городов, районов и Красноярского края в целом, спортивного судейского корпуса, организация обмена опытом со спортсменами из других регионов.

Соревнования по поплавочной ловле и спиннингу проводятся в сезон открытой воды, а мормышка и зимняя блесна предполагают ловлю рыбы со льда. Ловля на поплавочную удочку и мормышку производится с использованием живых насадок. Спиннинговая ловля и ловля со льда на зимнюю блесну требуют от рыболова активного перемещения и поиска рыбы, а ловля ведутся с использованием исключительно искусственных приманок.

Мастерское умение метать мушку на стенде в мишень также вошло в разряд спортивного рыболовства. Этот вид спорта получил на-

звание кастинг. Впервые эти соревнования по международным правилам были проведены в 1972 г. на приз журнала «Рыбоводство и рыболовство».

Перед каждым соревнованием организаторы публикуют полные условия проведения – Положение о соревнованиях. В Положении организаторы пишут подробно о месте сбора участников, схеме и способах проезда к месту проведения соревнований и т. д.

Всего в сезоне (лето или зима) проводится от четырех до шести региональных соревнований по той или иной дисциплине.

## Глава 7. ОРУДИЯ ЛОВА

Предлагается классификация орудий и способов лова. В основу классификации положен общий принцип лова, а также основные способы управления орудиями лова.

### 7.1. Промышленные орудия лова

Первая работа с описанием орудий лова рыбы на Енисее (невода, сети, самоловы) опубликована в 1908 г. В.Л. Исаченко и С. Лавровым. Позже В.Л. Исаченко публикует статью (1911), в которой приводит полное описание всех видов орудий и способов лова, применявшихся в те годы на Енисее в пределах Туруханского края.

В 1930-е гг. в связи с проложением Северного морского пути до Владивостока происходило комплексное освоение севера России, развивался и рыбный промысел. В низовьях Енисея в эти годы построены фактории и рыболовецкие поселки Толстый нос, Дорофеевск, Лайда, Байкаловск, Сопочная Карга, Яковлевск, Ладыгин яр. В п. Усть-Порт создан рыбоперерабатывающий завод, оснащенный новейшим для того времени импортным оборудованием. Рыбный промысел в дельте и губе в эти годы реорганизуется в корне, он переходит в ведение государства, оснащение его постепенно налаживается, применяются новые орудия лова. Большой вклад в развитие рыболовства и повышение его культуры в Туруханском крае внес П.В. Тюрин.

Описание орудий для промышленного лова рыбы, применяемых в бассейне Енисея в 1930–1950-е гг., приводят В.Н. Абросов (1943), В.В. Борищев (1944), В.Н. Башмаков и А.З. Маранца (рукописный фонд НИИЭРВ, Красноярск, 1954), С.П. Красиков (1967). Наиболее обстоятельная сводка по орудиям лова В.Н. Башмакова и А.З. Маранца (с чертежами и расчетом необходимых материалов для постройки и рабочей силы на лову), к сожалению, не опубликована и лишь частично использована С.П. Красиковым. Уже после написания рукописного варианта работы В.Н. Башмаковым и А.З. Маранцем произошло очень важное событие в рыбном промысле – внедрение новых материалов (капроновой нити для изготовления сетного полотна, пенопласта для наплавов и металла для грузил), значение которого, на наш взгляд, трудно переоценить.

В последние 60 лет при неизменных основных принципах лова рыбы в технике лова произошли серьезные качественные изменения: замена фильдекосовой нити легкой, прочной и износостойкой капроновой нитью, не набухающей в воде, негниющей и не требующей регулярной выемки из воды для просушки. Пенопластовые наплавы, стальные кольца и спицы в качестве грузил сменили деревянные, пробковые наплавы и кибасы – непростые в изготовлении грузила. Невода и сети стали ощутимо легче, упростился уход за ними, удлинился срок их службы, в результате работа с орудиями лова из капроновой нити стала менее трудоемкой и более эффективной.

Появилась возможность отказаться от применения дорогих и трудоемких в постройке и работе двух- и трехстенных сетей, делать больше притонений за одно и то же время с меньшим числом рыбаков. Серьезное влияние на развитие рыбного промысла оказало внедрение лодочных двигателей вместо весел и парусов, широкое применение механизации на стрелевых тонях, увеличение числа и качества приемно-транспортных судов.

Применение тех или иных орудий лова на разных участках реки, их количество регламентируются действующими Правилами рыболовства в зависимости от вида орудия лова и его основных параметров – ячеи и длины.

Основное значение в рыбном промысле имеют закидные невода, сети и ловушки. Крючковые орудия лова, такие как переметы, самостоятельной роли не играют, иногда используются одновременно с неводным и сетным ловом. Сетной плавной лов незначителен.

По принципу работы, конструктивным особенностям все орудия лова, применяемые в бассейне Енисея, подразделяются на 4 группы: 1) отцеживающие; 2) объеживающие; 3) стационарные; 4) крючковые.

**Отцеживающие орудия лова.** Принцип работы основан на отцеживании рыбы, оказавшейся в замкнутом пространстве, образованном сетным полотном, в результате ее обмета орудием лова. К ним относятся закидные, обкидные невода, тралы.

*Закидные невода.* Наиболее распространенные орудия лова, применяемые для отлова рыбы в прудах, водохранилищах, озерах и реках. Представляют собой сетное полотно, посаженное на подборы. Его верхняя часть оснащена поплавками, нижняя – грузилами. Боковые части невода носят название крыльев. Одно крыло, которым производится обметывание участка акватории, называется бежное, дру-

гое, которое удерживается у берега, – пятное. В средней части невода находится сетной мешок – мотня (матня, кутец). На озерах при работе на мягких илистых и торфяных грунтах к нижней подборе подшивается узкая полоска дели – подзор, шириной до 1 м и длиной на весь невод. Нижняя кромка подзора садится на тонкую веревку (сеточник), толщиной 6–7 мм, на которую подвязываются грузила.

Различают озерные и речные невода. Размеры озерного невода определяются длиной береговой линии и глубиной. Длина невода может достигать 800–1000 м и более, но не менее  $\frac{1}{3}$  периметра озера, а высота должна обеспечивать перекрытие водоема по всей его глубине (рис. 7.1). В случае когда крылья невода имеют одинаковую длину, он называется равнокрылым, при разной длине крыльев – разнокрылым. Как правило, разнокрылые закидные невода более эффективны, чем невода с крыльями одинаковой длины. Различают невода по наличию мотни (мотенные) либо ее отсутствию (безмотенные).

Озерный промысел основан на облове временных скоплений рыб. Особое внимание уделяется организации временной тони (удобство выборки, характер грунта и глубина на месте притонения).

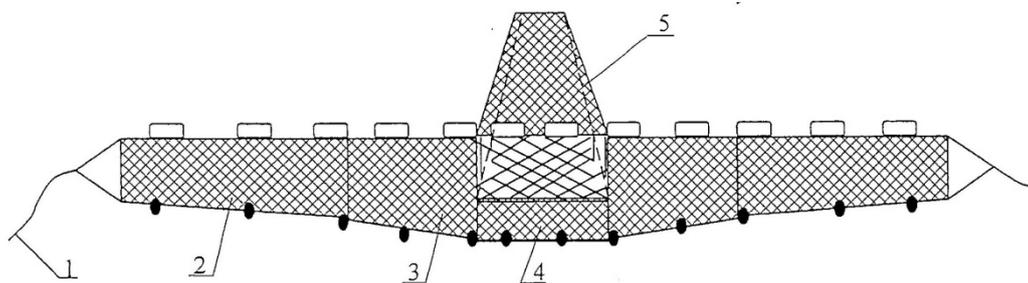


Рис. 7.1. Закидной озерный невод:  
1 – урез; 2 – крыло; 3 – привод; 4 – сорочка; 5 – мотня

При тотальном облове за один замет невода облавливается вся площадь озера. При облове озера разнокрылым неводом место притонения совпадает с местом его выброса. Короткий пятной конец крепится на берегу в месте притонения, а длинное крыло невода (бежное) протягивается вдоль берега по всему периметру озера, приближаясь к месту притонения с другой, противоположной стороны.

Работа равнокрылого невода предусматривает его протягивание за оба конца (бежное и пятное) вдоль береговой линии озера и притонение в противоположной точке от места его выброса. Считается, что применение разнокрылых неводов на озерах площадью 100–150 га в 5–6 раз эффективнее, чем при облове этого же озера двукрылым неводом одинаковой длины (рис. 7.2).

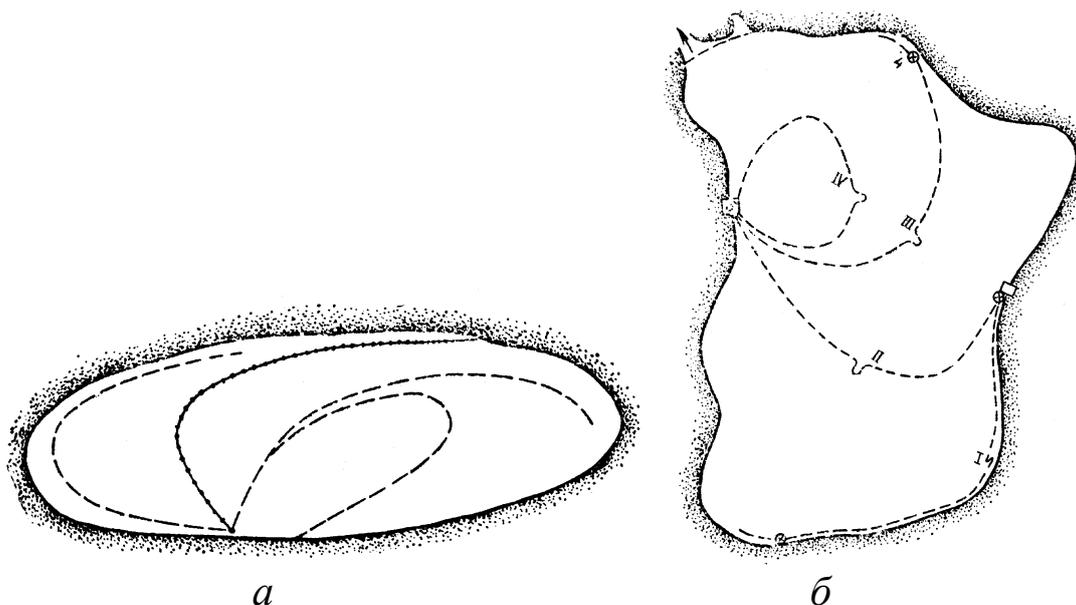


Рис. 7.2. Схема облова озера однокрылым (а) и равнокрылым (б) неводами

Промысел рыбы на озерах чаще применялся в Туруханском и Игарском, реже в Дудинском районах.

Длина озерных неводов варьировала от 150 до 412 м, высота зависела от глубины водоема, ячея 20–24–28–30–40 мм, крылья были одинаковой длины. При наличии подзора на нижней подборе невод использовался также для подледного лова на озере. Летом невод обслуживают 5–6 человек, зимой – 9–12.

Длина речного невода должна обеспечивать перекрытие не менее  $\frac{2}{3}$  ширины реки. Выборка невода производится неводовыборочной машиной или вручную. Лов рыбы ведется на специально подготовленном участке реки, называемом тоней. Под тоню выбирают участок реки с ровным рельефом дна, песчаным грунтом (желательно), пологими твердыми берегами, свободными от деревьев, коряг, крупных камней. На таких специально подготовленных тонях ведется лов рыбы в период ее миграции к местам нереста и нагула (рис. 7.3, 7.4).

В бассейне Енисея применяли разные типы закидных неводов.

*Стрежевой речной.* Самые длинные закидные невода на Енисее. Они работали в 1940–1950-е гг. на 11 стрежевых тонях в Игарском (13 неводов длиной 600–700 м) и Дудинском (12 неводов длиной 350–700 м) районах. Длина невода определяется расстоянием до середины фарватера и длиной тоневого участка. На механизированных тонях замет производится с помощью тоневого катера, а выборка урезом и невода неводовыборочной машиной Колотовкина с электроприводом от передвижной дизельгенераторной установки на тоне.



Рис. 7.3. Выборка закидного невода на песках Енисея. Фото В.А. Заделенова



Рис. 7.4. Выборка мотни с уловом. Фото В.А. Заделенова

Стрежевой невод, как и другие речные, разнокрылый и состоит из трех основных частей: пятного крыла (с него начинается замет, обычно от берега), мотни (пришитый мешок из дели, в котором накапливается рыба, обычно с меньшей ячейей) и бежного (речного) крыла. Соотношение частей невода зависит от рельефа тони, объекта промысла, скоростей течения и тяги невода. Пятное крыло при крутом уклоне дна бывает длиной 30–40 м, при отлогом – 70–80 м и высотой, немного превышающей глубину на этом участке, чтобы стена крыла и при тяге (когда дель выдувается) перекрывала всю толщу воды. Высота бежного крыла в посадке делается меньше средней глубины тоневого участка на фарватере. При больших глубинах она не превышает  $\frac{2}{3}$  средней глубины на фарватере. Ячейя в мотне – 30 мм, в приводах – 35, на конце пятного крыла – 40, у мотни – 35 мм, в бежном крыле – 40–45–50–55 мм (рис. 7.5).

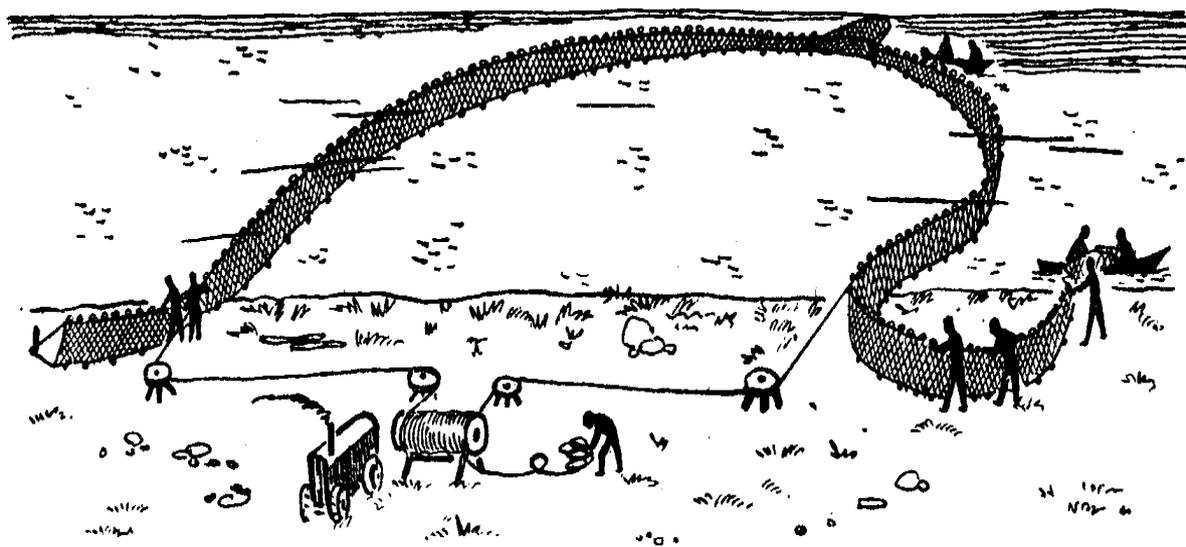


Рис. 7.5. Закидной стрежевой невод

Основные объекты промысла – муксун, нельма, сиг, омуль, чир, щука, налим. Сроки лова – с июня по октябрь.

*Полустрежевой речной.* По конструкции близок к стрежевому неводу, отличается меньшими размерами. Его длина не превышает 400 м, чаще 200–250 м. Высота не превышает 8 м. На речном участке у невода мотня вшивается в 30–40 м от пятного крыла, а в дельте и заливе, где тоневые участки более отмелые, – в 50–60 м.

Промысел неводами на речном участке длится с июня до конца июля, затем они заменяются сельдевыми, в протоках могут работать все лето. При ручной тяге невод обслуживает звено в 7–8 человек.

Основной район промысла Игарский – Усть-Енисейский. Средний улов за сезон на Енисее 3–4 т (сиговые), в протоках – 15–20 т (крупный частик).

В настоящее время стрежевые невода не применяются.

*Ряпушковый (сельдёвый)*. Применяется для лова туруханской ряпушки (в реке – мигрирующей на нерест, в заливе – нагульной) на участке Енисея от с. Комса до Енисейского залива включительно. Лов длится 1–1,5 месяца.

Длина невода 150–500 м, в Туруханском районе – 150–250 м, в Игарском – 200–350, в Дудинском – 250–500 м, в заливе – 250–350 м. Высота у пятного крыла от 1–1,5 м до 2–5, у мотни 3–4–6 м, у бежного кляча 5–8 и даже 10 м (Дудинка). Длина урезом зависит от длины невода и бывает от 150 до 500 м. Ячея в мотне 16 мм, в приводах–18, в крыльях –20 мм.

При ручной тяге звено рыбаков делает за смену (12 часов) 5–8 заметов. Механизированное звено (Дудинский район, промысел «Левинские пески») за смену делает до 1011 притонений.

*Нельмовый*. Применялся в Ярцевском и Туруханском районах. Длина 180–250 м, высота пятного крыла 3–4 м, бежного (речного) 4,5–6 м, ячея в речном крыле 40–50–60–70 мм. При значительной скорости течения в реке (выше п. Комсы) для облегчения протягивания невода мотня не вшивается.

При тяге и выборке невода вручную его обслуживают 6–8 рыбаков. Улов за сезон 3–4 т.

*Тугуний*. Применялся на Енисее для лова тугуна на участке от Енисейска до Дудинки включительно. Наиболее часто встречающаяся длина – 30–40 м (Ярцевский и Туруханский районы) и 100–120 м (Игарский и Дудинский районы). Высота у пятного крыла 1,5–3 м, у бежного 2,8–7 м. Ячея в мотне 10 мм, в крыльях 12–16 мм. Мотня часто не пришивается.

Лов тугуна ведется 2,5–3 месяца: начинается в середине июня и заканчивается в сентябре. Наиболее эффективен его лов в сумерки и начале ночи, когда тугун подходит к берегу для кормежки. В августе–сентябре в прилове добывается пескарь, которого, сохранив до ледостава, использовали в качестве живой приманки для подледного лова налима на переметы–животники. Возможный улов тугуна за сезон может составить 2 т.

*Курьевой*. Использовался для лова частичковых рыб. Строится обычно длиной 120–250 м с высотой пятного крыла 2–4 м, бежного – 3–9 м. Обычно имеют ячею в крыльях от 20 до 30, в мотне – 18–20

мм, на более крупную рыбу – от 30 до 60, в мотне – 30–40 мм. Посадка крыльев на  $\frac{1}{3}$ , мотни на  $\frac{1}{2}$ . Грузило (кибас) на нижней подборе – камень, зашитый в бересту, наплав чаще делался из древесины ели.

Этот промысел основан на заходе рыбы в курьи и протоки в половодье для кормежки, а осенью – для зимовки.

Начало промысла в большинстве случаев приходится на вторую половину лета, когда наступает межень, лов может продолжаться до шуги.

*Обкидной невод (плесовой)*. Используется при промысле проходных и туводных рыб, сгруппированных в косяки или разреженных, донных, верховых или пелагических. Этот невод используется в реках, водохранилищах и озерах по открытой воде и подо льдом (рис. 7.6). Длина невода не менее 400 м. Подразделяется на равнокрылые и разнокрылые. Выметывание, тяга и выборка производятся одновременно с двух лодок. При таком способе притонения промысел рыбы не зависит от рельефа береговой линии.

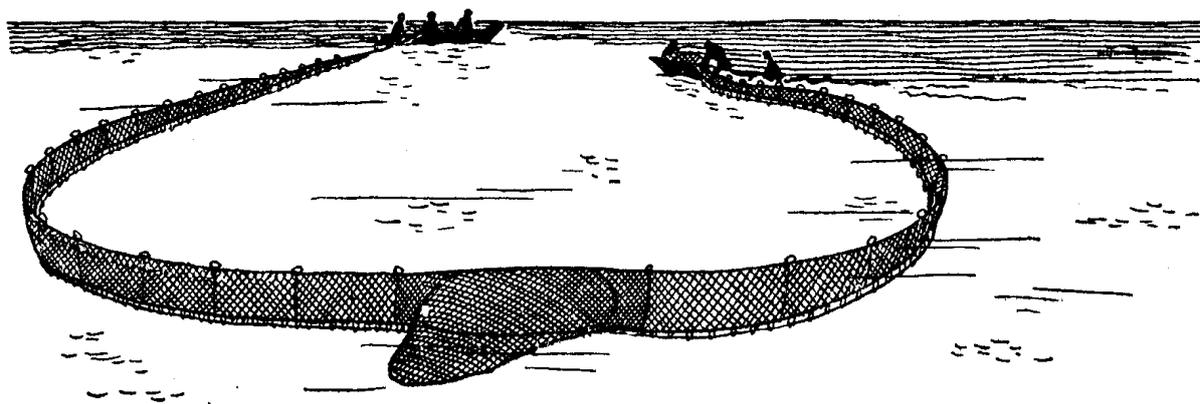


Рис. 7.6. Обкидной невод

*Бредень*. Является любительским и промышленным орудием лова. Различается конструктивно и размерами. Могут быть без мотни, с мотней, равнокрылые, разнокрылые, бескрылые, короткие (3–5 м), средние (12–15) и длинные (свыше 20 м). Конструктивно бредни мало чем отличаются от неводов, различия лишь в способах лова и их длине. Применение их на территории РФ законодательно ограничено и определяется правилами рыболовства.

Выбор конструкции бредня определяется морфологическими особенностями водоема и видом рыбы, предполагаемой к вылову. Бредень при постройке «затачивается» под определенный водоем или группу водоемов.

Простейшая конструкция бредня представляет собой небольшое сетное полотно натянутое веревками (подборами, тетивами) между двумя шестами – волокушами или клячами (рис. 7.7). Рыбаки тянут за собой сеть на клячах, бродом по мелководью, отсюда и название – бредень. Для обеспечения плавучести к верхней подборе навязываются поплавки, на нижнюю – грузила для лучшего прилегания сети ко дну водоема.

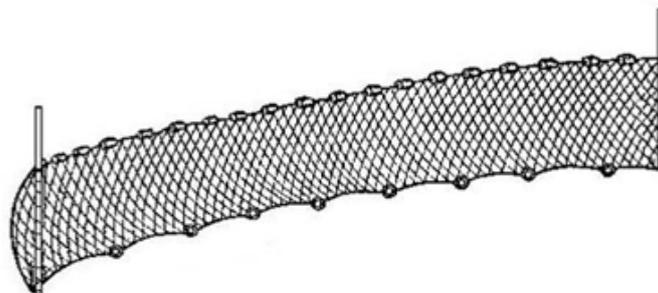


Рис. 7.7. Бредень без мотни

Еще более упрощенный вариант бредня – обыкновенная тюлевая занавеска длиной 2,5–3 м, высотой до 1 м, которая привязана к двум палкам, часто даже без грузил и поплавков. Используется для отлова мелких рыбешок, предназначенных в последующем в качестве живцов, на небольших глубинах (0,2–0,5 м), где применение классического бредня неэффективно.

Классический бредень состоит из крыльев, захватывающих встречную рыбу, приводов, направляющих ее к центру бредня, и мотни – большого сетчатого мешка для улова.

Длина бредня может быть от 10 до 100 м, а высота – около 3 м, обычно его длина не превышает 30 м. Ячейя зависит от размеров объекта лова, обычно 25–30 мм на крыльях, 20–25 мм мотне. Концы верхней и нижней подбор привязываются к легким, но прочным шестам, так называемым клячам, за которые рыбаки тащат снасть по водоему. Мотня – сетевой мешок в середине снасти в форме конуса, куда собирается пойманная рыба. При ловле на течении на самый конец мотни крепится свинцовый груз весом от 200 г. Размеры входа мотни определяется длиной невода. У бредня длиной 10–15 м размах входа в нее примерно равен длине крыла, у длинных – значительно меньше.

Бредень применяют для облова небольших водоемов или их участков. Для лова рыбы на мелководье чаще используют бредень без мотни или более упрощенный – без поплавков и грузил. Он незаменим при ловле раков или мелкой рыбешки для живца. Успешна ве-

сенняя рыбалка с бреднем на заливных водоемах в поймах рек, вскоре после ухода весенней полой воды. В заросших водоемах, где использование обычного бредня невозможно применяют бредень без крыльев, так называемую «курицу». Мотня напрямую прикрепляется к клячам. Поскольку «курица» изначально ориентирована на крупную рыбу, ячей сетного полотна – около 40 см.

Асимметричные бредни с различной длиной крыльев применяются при ловле рыб на широких прудах, больших озерах, карьерах.

Как промышленное орудие лова используется при лове тугуна на Среднем Енисее, в научных целях – для получения материала по молоди рыб в прибрежной зоне. Рыбаками-любителями применяется для вылова тугуна.

**Тралы.** Также как и закидные невода, тралы являются орудием активного лова. По внешнему виду напоминают большой сетной мешок особой конструкции, буксируемый судном за канаты и улавливающий встречную рыбу. Различают донные тралы, буксируемые по дну водоема и отлавливающие донных рыб, и разноглубинные тралы, которые могут идти в толще воды на заданной глубине и вылавливать пелагических рыб.

**Близнецовый.** Представляет собой сетной мешок с кутком и двумя крыльями одинаковой длины. За урезы (канаты), прикрепленные к крыльям, невод буксируется по акватории водоема с помощью двух моторных лодок мощностью 20–40 л. с. Над неводом идет баркас, закрепленный за верхнюю подбору невода. В процессе траления по мере необходимости кутец невода поднимают и рыбу выливают из него в баркас. Скорость траления зависит от мощности буксировщиков, обычно колеблется в пределах 4–5 км/час. Продолжительность траления зависит от концентрации рыбы, но не превышает одного часа (рис. 7.8).

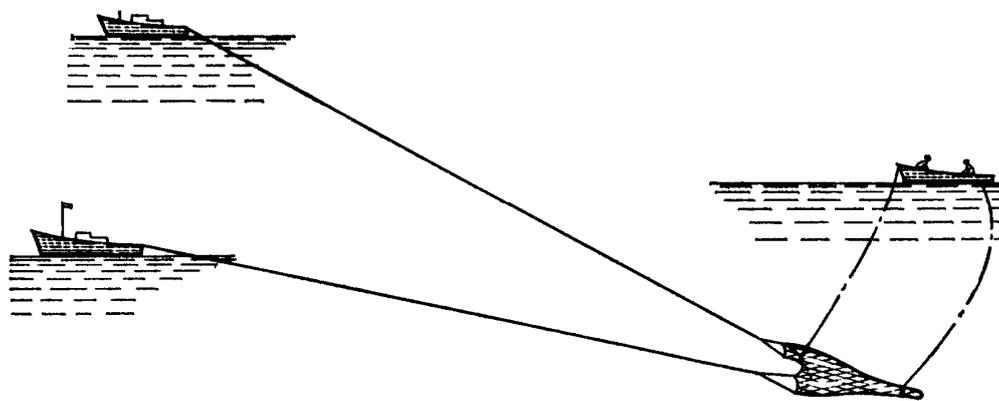


Рис. 7.8. Схема работы близнецового трала

Применяются на Красноярском водохранилище, оз. Белое, в Енисейском заливе. Объектами тралового промысла являются стайные рыбы, обитающие в озерах и водохранилищах, – плотва, лещ, окунь, карась и др.

**Объячеивающие орудия лова.** К ним относятся различные сети. В бассейне Енисея применяют их повсюду, круглогодично для лова разных рыб, обитающих как в реках, так и в озерах. Принцип лова их основан на объячеивании рыб при попытке пройти сквозь сетное полотно. Сети являются самыми распространенными и простыми по конструкции орудиями лова. Например, кеты (аборигены Красноярского края) использовали для рыбной ловли так называемый унянг – ставную рыболовную сеть из крапивной пряжи до 10 м длиной, высотой до 1 м. Грузилом служили камни, закрепленные в обруче из тальника, поплавки были из прошитой в несколько слоев или свернутой рулоном бересты. Применялся унянг весь период открытой воды и подледно в первые зимние месяцы. Размер ячей зависел от объекта промысла (от двуперстной до шестиперстной).

На водных объектах бассейна Енисея применяют различные конструкции сетей: одностенные, двустенные, трехстенные, рамовые и др. Сети могут быть высокостенными, среднестенными, низкостенными, крупно-, мелко- и среднеячейными. По способу применения различают сети ставные, плавные и ботальные (обкидные).

*Ставная сеть.* Ставные сети – наиболее массовое орудие лова. Применяется практически на всех водоемах и водотоках региона для лова самых разных видов рыб и любое время года. Устанавливаются в любом месте водоема независимо от состояния дна, выставляются одиночно либо в связке, образуя порядок, длина которого может достигать нескольких сотен метров. В зависимости от глубины постановки различают сети: верховые, которые облавливают поверхностные слои, пелагические, облавливающие толщу воды, и донные. Уловистость сетей зависит от соответствия размеров ячеей величине рыбы, толщине нитки, а также способа посадки, цвета и конструктивных особенностей.

Ставные сети бывают одностенными и комбинированными (двухстенными и трехстенными).

*Одностенная (жаберная) сеть.* Является наиболее распространенным орудием лова. Принцип действия состоит в том, что рыба, попадая в такую сеть, цепляется плавниками и жабрами за сетное полотно. Отсюда и бытовое название одностенных сеток – жаберные.

Сеть представляет собой сетное полотно прямоугольной формы, посаженное на верхнюю и нижнюю подборы с определенным коэффициентом посадки (рис. 7.9). Для повышения их уловистости сквозь сетное полотно через каждые 2–3 м пропускают вертикальные пожилины, длина которых на 20 % меньше высоты сети. Подборы сетей делают длиннее полотна, так чтобы с каждой стороны сети оставались свободные концы длиной 0,5–0,8 м. Эти концы, называемые приухами, служат для связывания сетей в сетные порядки, а также привязывания к якорям, буйкам и кольям. Ячея сетей и длина регламентируются Правилами рыболовства (Правила рыболовства, 2009) и зависят от вида рыбы и района лова.

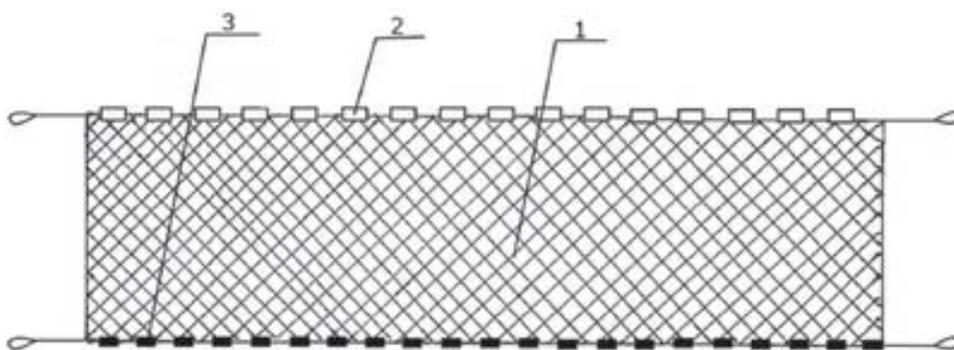


Рис. 7.9. Устройство ставной жаберной сети:  
1 – сетное полотно; 2 – грузовой шнур; 3 – наплавной шнур

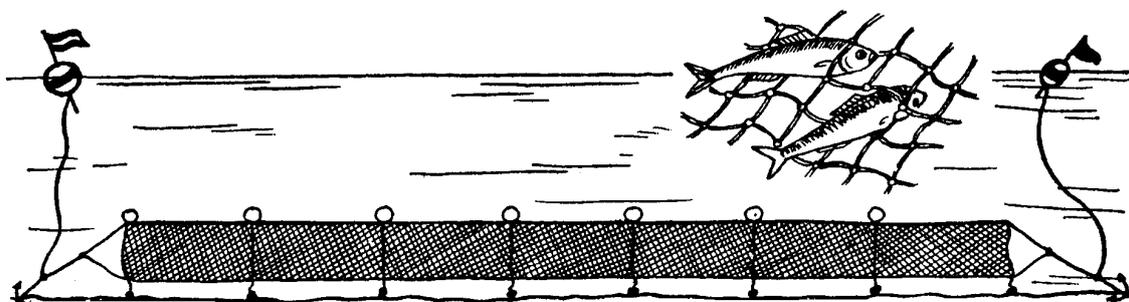


Рис. 7.10. Ставная сеть

Длина стандартной сети 25 м, высота сетей разнообразная и зависит от глубины водоема. На внутренних, неглубоких водоемах высота сети от 1,5 до 1,8 м. На больших и глубоких озерах применяются сети высотой до 3–4 м и более. Верхнюю подбору сети оснащают поплавками, нижнюю – грузилами. Поплавки из пенопласта, грузила, как правило, кольца из стальной проволоки, иногда камни, завернутые в бересту или дель, половинки кирпичей. В современной практике рыболовства сети комплектуются сплошными поплавочными и грузовыми шнурами. Верхний шнур, выполняющий роль верхней подборы

с наплава, обладает плавучестью 6–9 гр/м, нижний шнур (нижняя подбора), грузовой, весом 12–22 гр/м. Соотношение подъемной силы поплавков и потопляющей силы грузил определяет положение сети в толще воды. При отлове рыб, обитающих в придонных слоях воды, сила тяжести грузил должна превосходить плавучесть поплавков, основная роль которых заключается лишь в поддержке в вертикальном положении сетного полотна (рис. 7.10).

*Комбинированные ставные сети.* Они же ряжевые, или режевые (в зависимости от производителя), путанки. Сети, у которых на одни и те же подборы посажены два или три сетных полотна с разной ячейей, применяются для вылова рыб разных видов. Подразделяются на двухстенные и трехстенные. Название таких сетей указывает на количество сетных полотен, посаженных на общие подборы. Основное полотно с мелкой ячейей называется «частиком». С обеих сторон от него размещаются два ряжевых (у двухстенной только с одной стороны) полотна с ячейей 200–300 мм. Ячейя частика в 4–5 раз меньше ячейи ряжа. Высота частика всегда в 1,5–2 раза больше высоты ряжа. Ряжевые сети по уловистости превосходят одностенные за счет особой технологии посадки.

В настоящее время применение ряжевых сетей (двух- и трехстенных) для лова рыбы на водоемах и водотоках Красноярского края и республик Тывы и Хакасии запрещено Правилами рыболовства (Правила рыболовства, 2008).

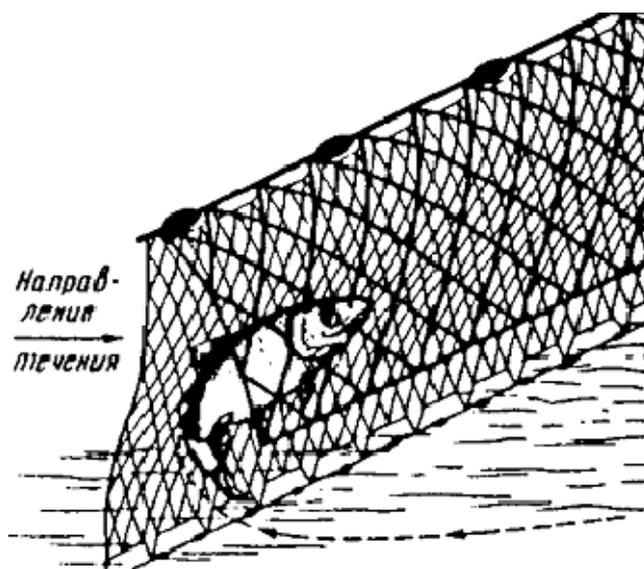


Рис. 7.11. Схема работы двухстенной сети

*Двухстенная сеть.* В таких сетях на одни и те же подборы сажают два сетных полотна с разной ячейей: мелкочейное – частик, размер

ячей которого соответствует размеру объекта лова, и порежь меньшей высоты, чем частик, но с ячейей в 3–4 раза большей. Иногда два разноячейных сетных полотна имеют общую верхнюю подбору и разные нижние. Двухстенная сеть не только объеивает, но и запутывает рыбу, особенно если она подходит со стороны частика. При этом она протаскивает полотно сквозь крупноячейную режу и запутывается в образовавшемся мешке. Поэтому так важно при выставлении двухстенной «путанки» знать основные направления движения крупной рыбы.

При подходе рыбы со стороны ряжа двухстенная сеть работает не лучше обычной жаберной (рис. 7.11).

Применяется для вылова рыб разных видов. Ячей каждой стенки должна быть в соответствии с размерами рыбы, которую предполагается ловить.

*Трехстенная сеть.* Состоит из трех сетных полотен, посаженных на общие подборы – верхнюю и нижнюю. Внутреннее сетное полотно является частиком, а два наружных – порежью (ряжами). Частик располагают между ряжами с большой слабиной, для чего ряжи делают в 1,5–2 раза ниже частика. При правильной посадке трехстенной сети наложенные ячей обеих ряжей совпадают.

Принцип лова заключается в том, что рыба пройдя через первую крупноячейную стенку, натывается на мелкоячейную, легко протаскивает ее через крупную ячейу второй сетки и оказывается в образовавшемся сетном мешке, из которого выйти не может. Такая сеть хорошо ловит при подходе рыбы с любой стороны. Используются для ловли практически любой рыбы вне зависимости от ее размера (рис. 7.12).

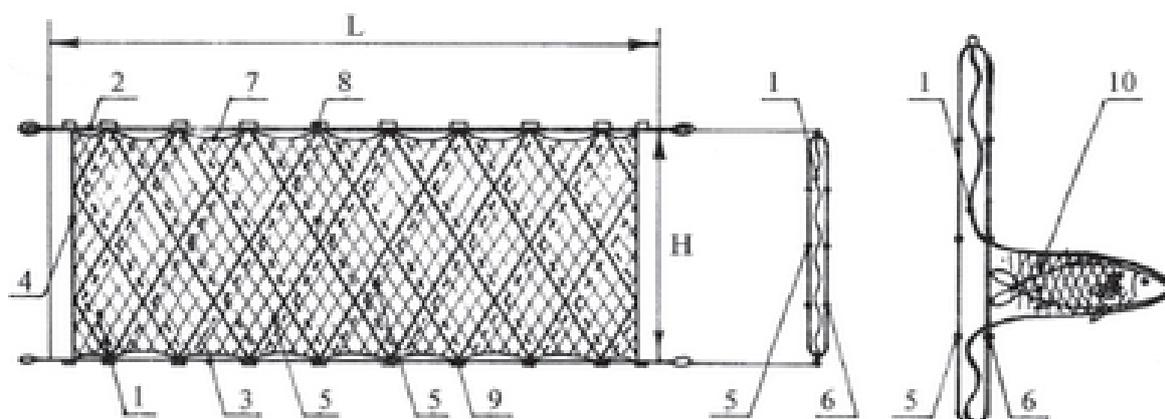


Рис. 7.12. Трехстенная сеть (путанка): 1 – сетное полотно; 2 – верхняя подборка; 3 – нижняя подборка; 4 – боковая подборка (пожилина); 5, 6 – режа; 7 – посадочная нить; 8 – поплавок; 9 – грузило; 10 – сетной мешок (карман)

*Плавная сеть.* Используется на реках со скоростью течения более 0,3 м/с, на специально выбранном и хорошо подготовленном участке, называемом плавом. Применяются три вида плавных сетей: верховые, донные и пелагические (в толще воды). Расчетное количество наплавов на верхней подборе и грузил на нижней позволяют сети находиться на плаву на любом горизонте. Оснастка плавных сетей зависит от типа водоема, его глубины, скорости течения и конструктивных особенностей. Плавная сеть не всегда имеет нижнюю тетиву (подбору), вместо нее может быть окрашенная капроновая нить – «симка». Ячея и длина сетей регламентируются Правилами рыболовства (Правила рыболовства, 2008) и зависит от вида рыбы и района лова.

В реке плавная сеть идет впереди лодки наискось течения, при наличии двух лодок, сеть держится между ними поперек течения. В озерах ввиду отсутствия течения применяют принудительную тягу плавных сетей с помощью моторных лодок и судов. При достаточно сильном течении плавная сеть может дрейфовать самостоятельно (рис. 7.13).

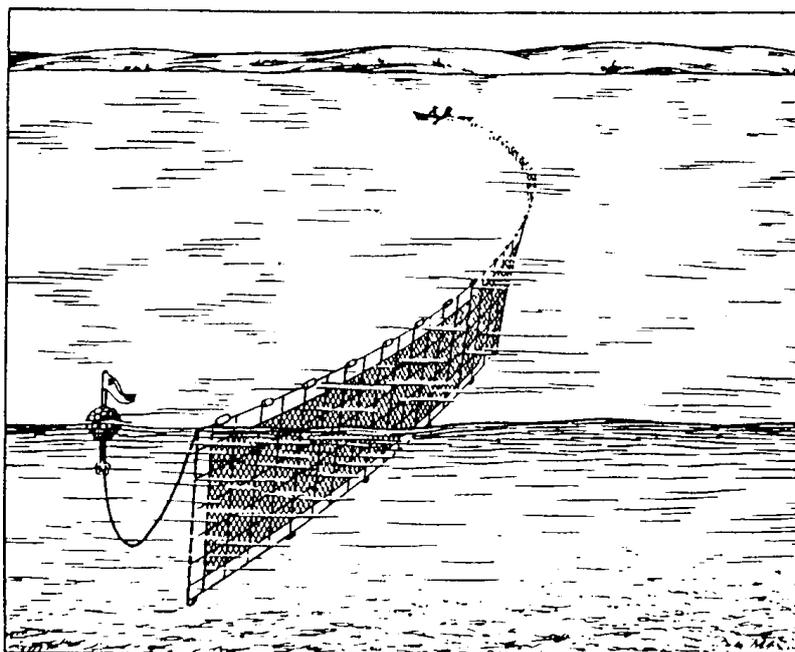


Рис. 7.13. Плавная сеть

На Енисее применяются в основном верховые и донные плавные сети. В прежние годы среди донных сетей были широко распространены: ряжевые трехстенки, ряжевые двухстенки и одностенные стерляжки. Верховые плавные сети – только одностенные. Отлов ведется весной и осенью в период нерестового хода нельмы, сига, омуля, ряпушки, щуки, во время перехода рыб на места зимовки – на плотву,

окуня, леща. Донными плавными сетями ловят преимущественно стерлядь, осетра, нельму, тайменя, ленка, верховыми – хариуса и ельца. Наиболее эффективен плавной лов ночью.

В настоящее время лов плавными сетями, оцениваемый в 1960-е гг. как исключительно неразвитый (Красиков, 1967), находит свое применение на Енисее от Дивногорска до пос. Караула (середина дельты), а по числу занятых в нем людей занимает заметное место. Объектами лова являются все виды рыб, имеющие пищевую ценность и образующие в удобных для плава местах промысловые концентрации. Как правило, это нерестовые миграции сиговых и осетровых либо их нагульные скопления. Нередко лов несанкционирован.

*Одностенная сеть.* В настоящее время главное промысловое орудие добычи стерляди и осетра на Енисее как у рыболовов (промысловый лов стерляди под запретом), так и у браконьеров. Длина сети – 37–75 м, ячея 40–60 мм для стерляди, при лове осетра 90–120 мм.

Одностенная ельцовая сеть имеет длину от 35 до 75 м, высоту 1,5–3,5 м, ячея 16–18–20 мм. Раньше применялась только в Енисейском районе и южной части Ярцевского. В настоящее время ее можно встретить на несанкционированном лове ельца на Мане и других притоках Енисея.

Сезон промысла – июль–сентябрь, чаще – май.

*Двухстенная сеть.* Длина сети – 50–75 м, высота – 2–4 м, ячея частика – 30–40 мм, ряжа – 120 мм. Раньше, до запрета ряжевых сетей, применялась преимущественно для лова стерляди, осетра, нельмы, изредка ленка и тайменя. В настоящее время изредка встречается при браконьерском промысле.

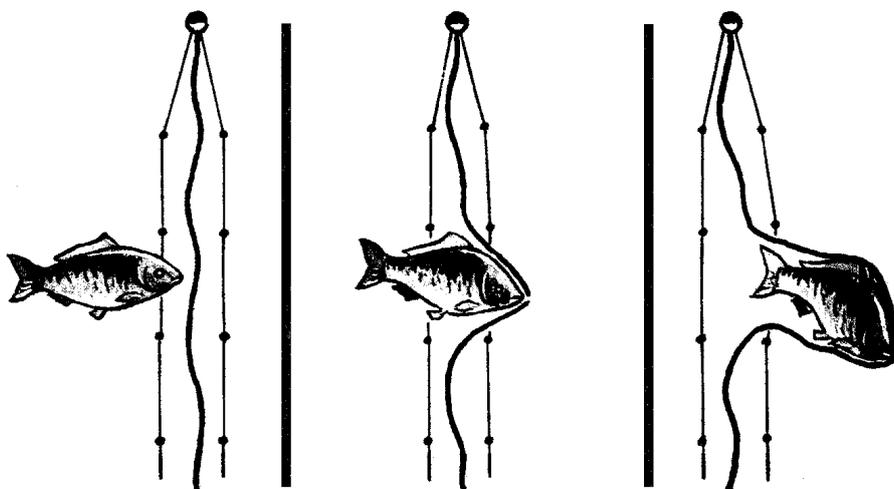


Рис. 7.14. Трехстенная сеть

*Трехстенная сеть* («троесетка»). В 1950–60-е гг. широко применялись в Ярцевском и Туруханском районах для лова стерляди. В настоящее время трестенка применяется очень редко и только при браконьерском лове (рис. 7.14).

Длина сети колеблется от 60 до 200 м, высота – 3–4 м. Частик имеет ячею 30–40 мм, иногда 50 мм, ряжь 120–160–200 мм. Средний вылов на одну сеть за сезон – 0,1–0,2 т, изредка – до 1 т.

**Стационарные орудия лова.** Относятся к пассивным орудиям лова, которые в виде специальных устройств устанавливаются на пути хода рыбы. Рыбы свободно заходят внутрь устройства, но найти выход не могут вследствие его особого устройства или его перекрытия специальной стенкой.

Ловушки имеют самые разнообразные формы, размеры, конструкции в зависимости от местных условий, вида рыбы, которую ловят и традиций рыбаков. Их принято делить на несколько групп.

1. Ловушки закрытые, представляющие собой устройство, состоящее из одной или нескольких камер, закрытых со всех сторон для накопления или удержания зашедших туда рыб, и одного входа. К ним относятся различные морды, верши, чердаки, вентери, мережи, рюжи и многие др.

2. Ловушки открытые, поскольку все камеры доходят до поверхности воды, открытые сверху. Это часто используемые в промышленном рыболовстве ставные невода и котцы.

3. Запирающие устройства. Сами по себе они не являются орудиями лова. Представляют собой различного рода стенки – сетчатые, деревянные, камышовые и др., закрывающие рыбе выход из пойменных озер, понижений местности, мелких рек, заливов, протоков и других участков, куда она зашла для зимовки, нереста или нагула. В последующем эти участки облавливаются каким-либо орудием лова.

*Ловушки закрытые.* Несмотря на дешевизну и простоту их изготовления ловушки практически вышли из употребления в бассейне Енисея уже в 1950-е гг.

*Вентери.* Самое распространенное из ловушек орудие лова. Имеет камеру, закрытую сверху, двор или без него, два боковых крыла и одно центральное крыло. Находит применение в разных районах края (рис. 7.15).

Вентерь – бочонкообразный сетной мешок, натянутый на обручи. Внутри вентерь имеет несколько конусообразных суживающихся назад сетных горл, обеспечивающих свободный заход рыбе в камеру и

максимально затрудняющий ей обратный выход, причем отверстие горла по мере перехода от предыдущего к последующему уменьшается. По числу горл различают вентеры: одногорлые, двугорлые, трехгорлые и т. д.

Вентери строят длиной от 1 до 20 м, а высотой по входному отверстию – от 0,5 до 6 м. Длина крыльев колеблется от 50 до 200 м.

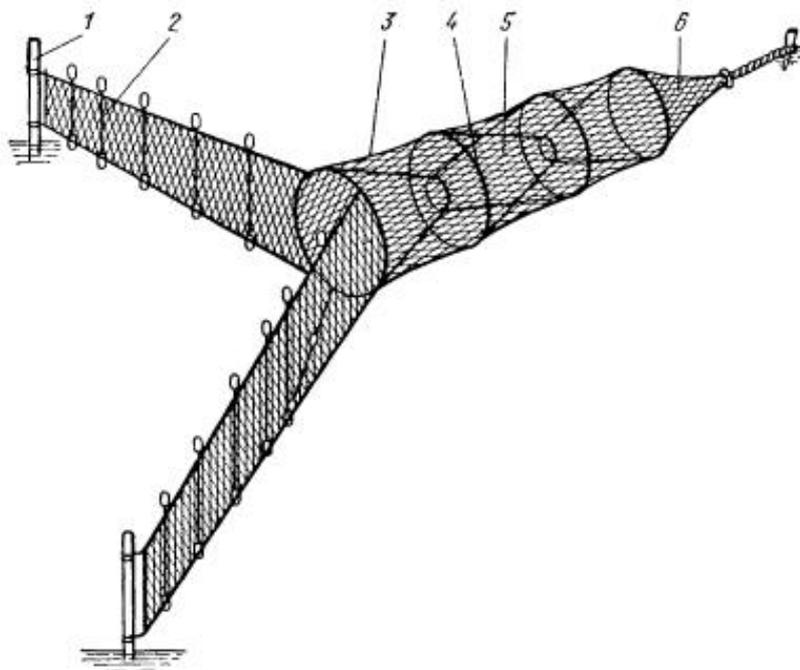


Рис. 7.15. Вентерь

Соединяя вентери между собой, создают единую сложную сетную систему. Существует большое число различных схем установки вентерей на водоеме. В озерах вентерю устраиваются центральным крылом к берегу. Натыкаясь на крыло, рыба отворачивает от берега и попадает в зону захвата вентерей. На открытых плесах озера вентерю устанавливаются по обеим сторонам центрального крыла. В реках по открытой воде центральное направляющее крыло располагается под углом  $75-80^\circ$  к берегу, рыба идет вдоль направляющего крыла и большая ее часть попадает в ловушку.

Служит для отлова исключительно частичковых рыб в период открытой воды и подо льдом в реках и озерах.

*Мережа.* По своему устройству не отличается от вентерей, но не имеет центрального крыла. Так же как и вентери, мережи могут быть однокамерными и многокамерными, однозаходными, многозаходными, с двором или без двора. Одно из основных орудий лова налима (рис. 7.16).

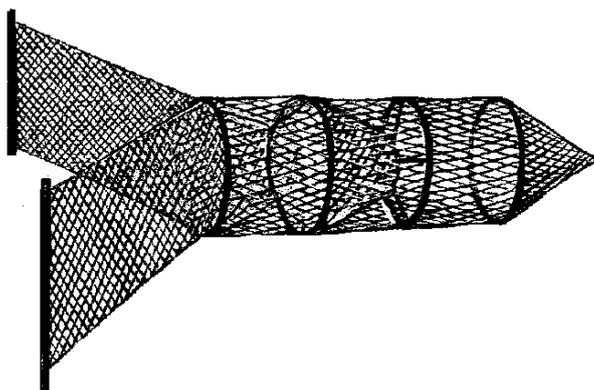


Рис. 7.16. Мережа

В реках по открытой воде мережи ставят кутком камеры против течения для улавливания рыб, поднимающихся в реку, и кутком по течению для вылова покатной рыбы. Роль центрального крыла у вен-тера здесь выполняют крылья ловушки, устанавливаемые под острым углом к течению для лучшего направления рыбы в камеру.

Кроме делевых ловушек в промысле рыбы применяются ловушки, изготовленные из прутьев, дранки или тонких реек. Деревянные ловушки устанавливают у берега неподалеку от зарослей водной растительности, в протоках, в устьях мелких речек и ручьев. Наиболее распространенными являются морды (однозаходная и двойная), корчажки, верши.

*Морда.* Изготавливаются из прутьев ивы. Морды могут быть однозаходные и двойные, пирамидальной формы. Длина однозаходной морды – 105 см, двойная крупнее – до 120 см, диаметр горла у обеих морд – 45 см. Используются для лова частиковых рыб: окуня, плотвы, ельца, язя, а также налима (рис. 7.17).

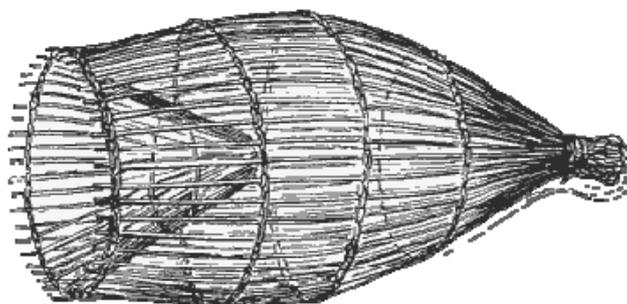


Рис. 7.17. Морда однозаходная

*Корчажка.* Имеет конусную форму. По размерам несколько меньше морды – длина 90 см, диаметр входного отверстия – 40 см. Применяется для лова частиковых рыб.

**Ловушки открытые. Невод ставной.** Предназначен для отлова рыб во время массового хода, как в период открытой воды, так и подо льдом. Устанавливается на кольях, наплавах или сваях и якорях. Принцип действия ставного невода основан на задержке движущейся рыбы преградой и направлении ее в специальное устройство для удержания.

Ставной невод состоит из двух основных частей: крыла и ловушки. Крыло устанавливается перпендикулярно берегу или под некоторым углом к предполагаемому направлению хода рыбы. Его назначение в перегораживании хода рыбы и направлении ее в ловушку. Обычно его длина лежит в пределах от 150 до 800 м. большей частью крыло перегораживает водоем от дна до поверхности. В этом случае форма крыла должна соответствовать рельефу дна в месте установки невода. Ловушка предназначена для захвата и удержания рыбы по принципу лабиринта. Основными элементами ловушки являются дворы (один или два) и котлы или садки (один или два). Рыба идет вдоль длинного направляющего крыла, попадает первоначально во внешний, а затем во внутренний двор, который имеет разную форму, и уже оттуда переходит в четырехугольный сетной садок (котел), из которого она и вычерпывается (рис. 7.18).

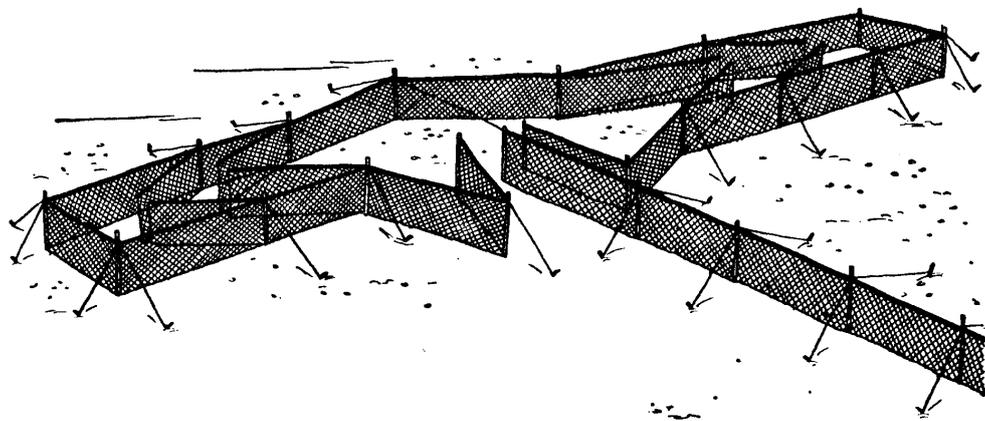


Рис. 7.18. Ставной невод

Ставные невода на Енисее стали применять азовские рыбаки с 1948 г. Вначале их установили в губе вблизи устья р. Монгоче и в бухтах восточного берега Енисейского залива (Попова, Варзугина, Слободчикова), в последующие годы – у Сопочной Карги, у ст. Казанцево и на речном участке в Точино и на Вьюновой косе. В заливе их по 2–3 раза за сезон разбивало штормами, в губе и дельте они давали значительный прилов молоди, поэтому в настоящее время толь-

ко 2 (в отдельные годы – 3) невода работают на речном участке (промысел Левинские пески). Основными объектами лова являются ряпушка в августе, в сентябре – омуль и налим, в прилове чаще сиг и чир.

В середине 1970-х гг. ставные невода мѣньших размеров (котел 4×4 м) стали с успехом применять на Красноярском водохранилище для отлова леща, плотвы и окуня. В настоящее время на водохранилище это широко распространенное орудие лова.

К недостаткам лова ставными неводами относят пассивность, трудоемкость установки, большую стоимость крупных ловушек, высокую вероятность разрушения во время шторма. При довольно трудоемких работах по качественной установке ставного невода эксплуатация его несложна и не требует больших затрат времени и сил. Рыба в котле невода при регулярной выемке совершенно не теряет качества. Уловы ряпушки, омуля и налима во время нерестового хода сиговых достигают на Енисее десятки тонн за сезон.

*Котцы.* Представляют собой лабиринт из вертикальных загоронок, нижние концы которых углубляются в дно водоема, а верхние – возвышаются над поверхностью воды. Стенка загородки изготавливается из камыша, тростника, ивовых прутьев, деревянных палочек, дранки, переплетая ими колья, вбитые в грунт дна. Котцы имеют самую различную конфигурацию. Они бывают простыми, ординарными, двойными и сложными. В зависимости от способа установки различают котцы однозаходные и многозаходные (рис. 7.19).

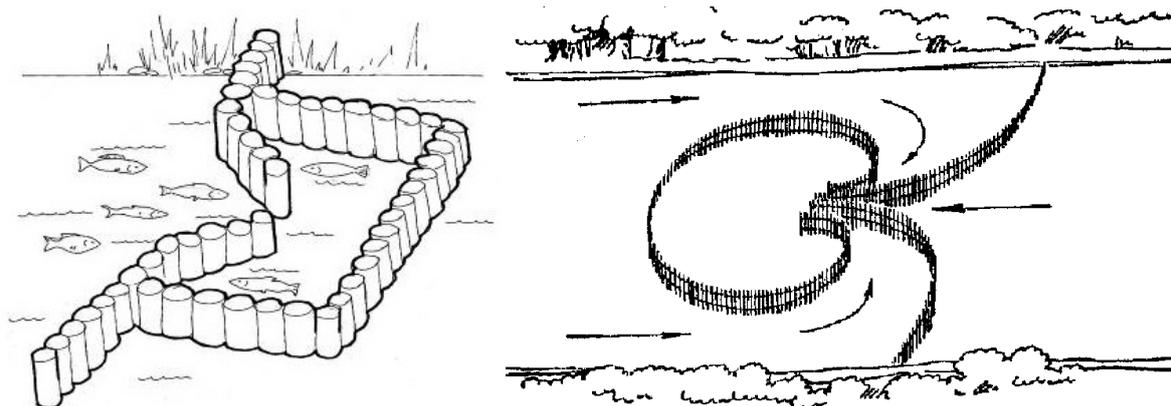


Рис. 7.19. Котцы: однозаходный и трехзаходный

Основная цель котцов – направить рыбу по системе коридоров, дворов, заманить в 1–2 котла (камер), из которых ее вычерпывают сачками. При отсутствии на дне зацепов двор котцов облавливают

бреднем или неводом. Применяются котцы на озерах, полях, речках, дельтах крупных рек в период подъема рыбы к местам нереста, нагула и зимовки и ее ската на места привычного обитания.

**Крючковые орудия лова.** Основным ловящим элементом этих орудий лова является рыболовный крючок. Все крючковые орудия делятся на удочки и крючковые снасти. Лов удочкой в основном является любительским и спортивным видом рыболовства. В отдельных случаях данный способ лова носит промышленный характер (удебный лов тунца).

К крючковым орудиям лова, применяемым на Енисее, относятся переметы и самоловы. Имели большое значение в рыбном промысле до 50–60 гг. XX столетия для лова осетра и стерляди. В промышленном рыболовстве в современных условиях используются только для лова налима.

В настоящее время переметы почти повсеместно вытеснены более совершенными орудиями лова и находят свое применение главным образом в любительском рыболовстве. Самоловы запрещены к использованию и рассматриваются здесь как орудия лова, имевшие место в прошлом.

Крючковые снасти бывают наживные (на крючки насаживают наживку) и самоловные (крючки без наживки). Наживные снасти могут быть с одиночными крючками – удочка и множеством крючков – перемет. Принцип лова основан на захвате рыбой наживки (приманки), насаженной на крючок. Лов самоловами основан на зацепе телом за голый, не наживленный крючок. Самоловы применялись в основном для лова рыб, лишенных чешуйного покрова: осетра, стерляди, налима. Другие рыбы попадались редко.

Переметы и самоловы устроены по одному типу: на основную бечеву (хребтину) привязываются поводки с крючками, но по способу лова различаются принципиально.

*Перемет.* Основу перемета составляет хребтина – тонкий прочный капроновый шнур (веревка) длиной 50–150 м, к которой на поводках подвязаны 30–70 крючков. Крючок имеет «бородку», препятствующую сходу заглотившей его рыбы. В качестве наживки используются личинки стрекоз, голянь, пескарь, щиповка, сибирский голец, личинки миноги (пескоройка, р. Енисей). Вплоть до XX столетия специально отлавливали личинку миноги, коптили ее для долгого хранения и продавали промысловикам для наживки на «красную» рыбу (Исаченко, 1908).

Перемет устанавливают, растягивая его между якорями, кольями или любыми другими неподвижными предметами. Применяются переметы в реках, озерах и водохранилищах. Переметы обычно ставят по течению, но возможна их установка поперек реки и под углом к течению. Очень удобны они для облова участков, где ни одно другое орудие лова (кроме самоловов), ловить рыбу не может.

При ловле рыб, обитающих в придонных слоях, перемет вывешивается с помощью поплавков на нужной глубине с таким расчетом, чтобы крючки оказались в 20–30 см в придонном слое. Чаще перемет кладут на дно, а крючки с помощью поплавков вывешиваются над грунтом на заданную глубину (рис. 7.20).

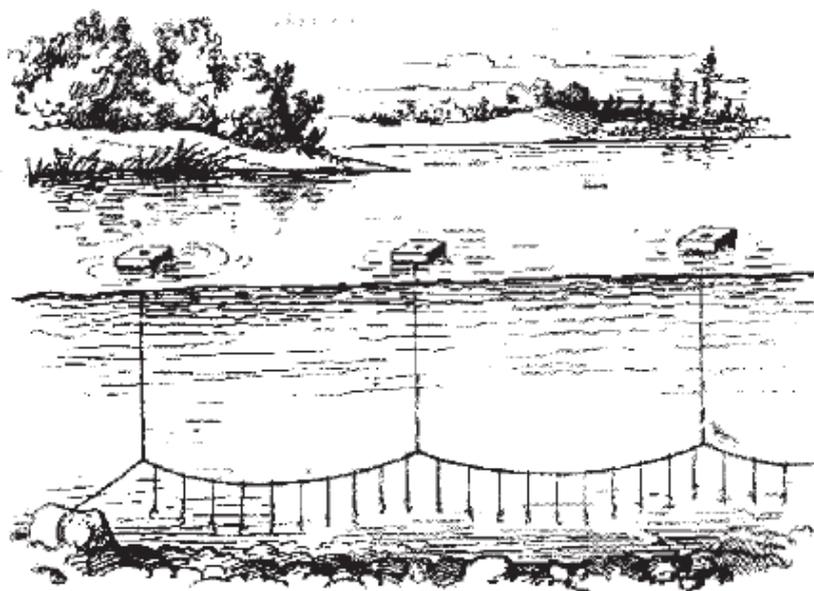


Рис. 7.20. Перемет с буйками

В бассейне Енисея переметы в зависимости от объекта лова называют стерляжьими, осетровыми и налимыми. Между собой они различаются лишь размерами крючков. Для налима размер крючков (по речной нумерации) № 4, 5, 6, иногда 7 и 8. Длина перемета 40–130 м, обычно – 90–110 м, количество крючков – 25–65. Длина поводка («коленца») 30–70 см, расстояние между коленцами по хребтине может достигать 1,5–3 м. В качестве наживки для налима служат личинки стрекоз, миног (пескоройки), пескарь, голянь, ерш, плотва и куски рыб разных видов.

В районе устья Подкаменной Тунгуски был широко развит лов переметами–животниками, крючки которых наживлялись живой рыбой, – обычно пескарем, которого отлавливали осенью тугуньими неводами.

Сроки лова – июнь–декабрь. В 1950–е гг. в Туруханском районе добывалось на рыбака 1,5–1,8 т в год.

В настоящее время на Енисее лов переметами не распространен.

*Самоловы.* По своему устройству самоловная снасть весьма похожа на перемет. Так же как у перемета, в основе – хребтина (веревка), к которой на поводках длиной 30–70 см подвязаны крючки. Хребтина самолова тоже лежит на дне, но его крючки острием (жалом) направлены навстречу течению и приподняты над дном на необходимую высоту пробкой из пенопласта (рис. 7.21). Они не имеют бородки и не нуждаются в наживке. Лов самоловами основан на накалывании рыбы на очень остро заточенный стальной крючок, а бородка могла бы только препятствовать глубине накалывания. Острие крючка на определенном расстоянии от входного отверстия прокалывает кожу изнутри и выходит наружу, и рыба надежно удерживается на уде.

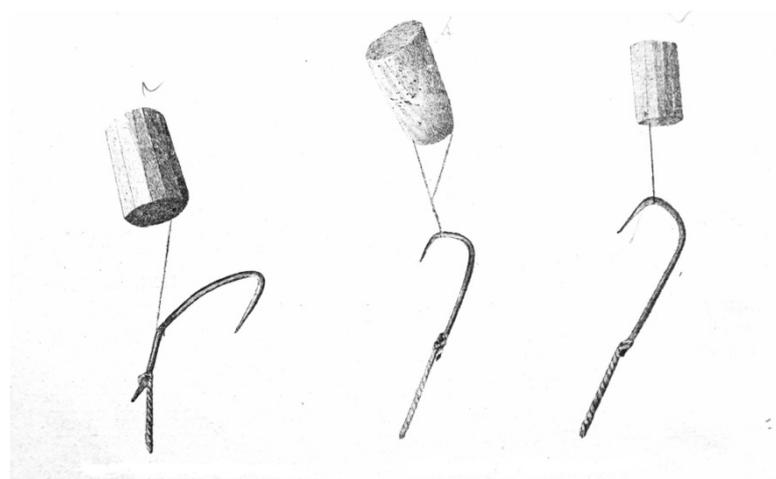


Рис. 7.21. Самоловные крючки, применяемые на Енисее (Исаченко, Лавров, 1908)

Зацеп рыбы происходит благодаря особой форме изгиба крючка. При даже легком касании поводка жало крючка разворачивается в сторону проплывающей мимо рыбы, а по мере усиления давления на поводок начинает приближаться к ней и в конце концов впивается в рыбу. В попытках освободиться рыба касается соседних поводков, нанизывая на себя все большее количество крючков.

Самоловы, запрещенные еще в 1938 г., применялись в годы Великой Отечественной войны и были запрещены вторично по ее окончании. Но еще в 1960-е гг. были нередки случаи использования их для лова стерляди, осетра и налима рыбаками по специальному разрешению партийных и советских органов как эффективная мера по выполнению плана по добыче рыбы. В 1970-е гг. по специальному

разрешению Главрыбвода самоловы как наиболее эффективное орудие лова применялись в подледном лове налима в устье Подкаменной Тунгуски под строгим контролем Енисейрыбвода. Лов налима проводился в зимний период специальными короткими самоловами с тонкими крючками особого изгиба. Такие самоловы, выставляемые под лед носили название «зимники».

Самоловы имеют ряд преимуществ перед другими орудиями лова, кроме переметов. В первую очередь это дешевизна и возможность облова самой «неудоби». По данным В.А. Кравчука, самоловы более селективны, чем капроновые сети (фонды НИИЭРВ).

Несмотря на строгий запрет использования самоловов (Правила рыболовства..., 2009), в настоящее время они одни из самых применяемых орудий незаконного лова в основном осетровых рыб. На крючок цепляется не только рыба промысловых размеров, но и молодь. Отмечаются случаи схода рыбы с крючка, раненая рыба остается в водоеме, часто болеет и гибнет.

Кроме того, самоловы – специализированные орудия лова для добычи рыб осетровых видов, промысел которых запрещен в Российской Федерации повсеместно с 1998 г.

## 7.2. Снасти любительского рыболовства

В бассейне Енисея, как и по всей России, применяются различные орудия любительского лова. Самой популярной является поплавочная удочка и ее модификации, в том числе и различные по конструкции орудия лова на искусственную мушку. Кроме того, используются донные удочки, спиннинг. Следует отметить, что во многих любительских орудиях лова, применяемых на Енисее, в той или иной мере используются элементы спиннинга – удилице с пропускными кольцами, спиннинговые катушки (сбирулиноспиннинговая снасть для ловли с подгруженным поплавком, донка и т. п.). В зимний, а точнее подледный, период очень популярна зимняя подледная рыбалка. Рассмотрим подробнее основные применяемые снасти или орудия лова.

**Поплавочная удочка.** Классическая любительская снасть, наиболее широко распространена по всему бассейну Енисея. С точки зрения современного рыболова – самый дедовский метод ловли, практически нет ни одного человека, который бы не знал устройство этой немудреной снасти. Поплавочную удочку (в том виде, в котором она существует и сейчас), наверно, первым подробно описал С.П. Акса-

ков в середине XIX века. Удочка состоит из удилица и привязанных к нему куска лески, поплавок, грузила и крючка.

Поплавочная удочка в своем роде универсальна. На нее можно ловить рыбу на реке и озере, в стоячей воде и на течении, большой глубине и мелководье, у лодки и с берега, с плота и городской набережной. С помощью удочки порой удается вываживать и крупную рыбу. Несложно добыть и насадку к ней. Повсеместно можно найти червей, нередко же достаточно иметь всего-то кусочек черного хлеба.

Принцип лова основан на захватывании рыбой естественных приманок и сводится к следующему: на крючок надевается либо наживка (дождевой червь, опарыш, личинки полуводных насекомых, малек и т. д.), либо насадка (катышек хлеба, кукуруза, тесто, макаронные изделия и т. д.). Применение наживок и насадок связано с ловлей либо плотоядных рыб (окунь, хариус и некоторые другие), либо растительноядных (караси, сазан, плотва и другие).

Более уловистой является поплавочная удочка с бегучей оснасткой. Она снабжена небольшой рыболовной катушкой с запасом лески, пропускаемой к вершинке удилица через кольца. Бегучая оснастка увеличивает дальность заброса, позволяет лучше маневрировать при вываживании рыбы, облегчает удочку, обеспечивая полное использование ее отдельных частей.

Особенностью удочки с бегучей оснасткой на Енисее является наличие, во-первых, довольно большой катушки, применяемой в спиннинге, и, во-вторых, крупного скользящего поплавка, движение которого по леске ограничено сверху стопорным узлом (обычно передвижным, чтобы можно было легко изменить глубину спуска), а снизу – узлом крепления «настройка» к основной леске (это может быть заводное кольцо, карабинчик, вертлюжок или крепление способом «петля в петлю»). Для того чтобы поплавок не заклинивался в стопорных узлах, применяются скользящие пластмассовые бусинки. «Настрой» – отрезок лески с грузилом. Он состоит из более тонкой, чем основная, лески, концевой грузила и поводков с искусственными приманками (мушками) на коротких поводках.

Приведенный монтаж не является единственно возможным и рекомендуется как несложный в изготовлении и в то же время многократно проверенный на практике. Снасть настраивается таким образом, чтобы грузило волочилось по дну, оказывая поплавку небольшое сопротивление. Удары грузила о дно передаются на леску, обеспечивая игру мушек. В среде енисейских рыболовов эта снасть получила название «балда». Сейчас балда – один из основных способов ловли хариуса на ис-

кусственные приманки. Лов рыбы осуществляется только в реках, на участках, где присутствует течение. Применяется в период открытой воды (или на открытой воде). Как уже было сказано выше, основной объект лова на балду – хариус, иногда ленок, сиг, елец.

Кроме того, очень популярны среди рыболовов на берегах Енисея и его притоков и другие орудия ловли на искусственные мушки. В первую очередь, это классический нахлыст, его вариация (глухой нахлыст или тенкара), сбирулино (способ лова, основанный на подаче приманки при помощи специальных приспособлений для дальнего заброса), спиннинговая снасть для ловли с подгруженным поплавком.

**Нахлыст.** По нахлысту, который в последние годы развивается стремительными темпами, существует масса литературы. Новинки нахлыста регулярно освещаются в периодической прессе (журналы «Нахлыст», «Рыболов-элит» и др.), на сайтах рыболовных интернет-клубов и др.

Нахлыстом ловят рыбу, которая питается в верхних слоях воды падающими насекомыми. С помощью такой снасти ловят рыбу без поплавков и грузил.

Нахлыстовая снасть состоит из удилища с пропускными кольцами, катушки, удлиняющей лески, нахлыстового шнура, подлески и мушки с крючком. Искусственные мушки более разнообразны и практичны. В зависимости от способа лова их делят на сухие и мокрые (рис. 7.22). Сухая мушка должна плавать на поверхности воды, а мокрая – тонуть. Сухую мушку кладут на воду, мокрую протягивают близко от дна. Объектом лова являются хариус, форель, ленок, а также щука, окунь, язь.



Рис. 7.22. Искусственные мушки. Фото В.А. Заделенова

**Спиннинг.** Принцип лова основан на захватывании движущейся приманки плотоядной рыбой. Спиннинг, применяемый в бассейне Енисея, не имеет отличий от классического варианта этой снасти, описанной еще Л.П. Сабанеевым. Устройство очень просто: удилище, катушка с запасом лески и искусственная приманка. Спиннинг состоит из удилища, рыболовной инерционной или безинерционной катушки и запаса лески.

Лов рыбы осуществляется практически в любых водных объектах. Исходя из условий лова, связанных с течением, глубиной, зарослями высшей водной растительности, размером и видом рыбы для современной ловли на эту снасть подбирается тип приманки и ее оптимальная масса.

В связи с этим, спиннинг обычно подразделяют на тяжелый, средний, легкий и ультралегкий. Как правило, тяжелый спиннинг применяется с приманками массой более 40–50 г и используется для лова особо крупных (трофейных) экземпляров тайменя, щуки. При массе забрасываемых приманок в диапазоне 15–40 г применяют средний спиннинг, им ловят щуку, ленка, окуня, язя, нельму. При массе приманок от 3 до 15 г используют легкий спиннинг для лова окуня, ленка, хариуса, сига. Ультралегким спиннингом, рассчитанным на заброс приманок массой от 0 до 10 г, ловят обычно хариуса и окуня. Кроме того, существует деление спиннингов по их гибкости (жесткий, средний, мягкий), использованию различных приманок, применению различных типов катушек.



Рис. 7.23. Спиннинговые приманки – блесны. Фото В.А. Заделенова

Принцип лова основан на захватывании движущейся приманки плотоядной рыбой. Рыболов при помощи удилища и катушки забрасывает в намеченную точку водоема искусственную (блесну) приманку.

ку, затем, наматывая леску на катушку, заставляет эту приманку двигаться, имитируя плывущую рыбку. Хищник, соблазнившись этой игрой, хватается приманку и попадает на крючок. Ловля спиннингом состоит из непрерывных забросов и подтягивания приманки.

В качестве приманок используются, как правило, искусственные имитации мелкой рыбы, лягушек, мышей, крупных насекомых – блесны, воблеры, джиг-приманки (рис. 7.23).

**Спиннинговая снасть для ловли с подгруженным поплавком.** Этот вид ловли на искусственные приманки некоторые рыболовы называют полунахлыстом. Снасть применяется для ловли ленка, хариуса и сига в средних и больших реках. Применение полунахлыста ограничено периодом открытой воды, а точнее с июня – июля до начала второй декады сентября. Снасть состоит из спиннингового удилища, катушки, подгруженного поплавка и поводка с приманкой. В полунахлысте поплавок не сигнализатор поклевки, а некий метательный снаряд, который позволяет забросить приманки с помощью спиннинговой снасти и при этом имеет положительную плавучесть.

Самый простой поплавок, применяемый на этой снасти, – обточенный кусок пенопласта с грузом в нижней его части. Поплавок крепится при помощи проволочной или иной петли верхней частью к леске, к нижней его части крепится поводок с приманками. Поводок с приманками обычно более 1,5 м длиной. К нему на коротких поводках (от 5 до 10 см) присоединяются 2–3 мушки. Для ловли полунахлыстом рыболовы часто применяют прозрачные поплавки из оргстекла, заполняемые до половины водой. Разновидностью подгруженного поплавка является поплавок-кораблик. Если вышеописанные поплавки огружаются своей нижней частью и располагаются в воде вертикально, то кораблики огружаются таким образом, что тело поплавка находится в воде горизонтально. Кроме этого, кораблик имеет антенну, к которой крепится поводок с приманками. Антенна изготавливается из стальной, часто пружинной проволоки диаметром 0,8–1,5 мм и расположена к центральной оси тела поплавка под углом, близким к 90°. Обычная ее длина – от 10 до 15 см. Считается, что при движении кораблика в воде антенна «шевелит» мушками и это привлекает рыбу и активизирует клев.

Кукла – еще одна разновидность подгруженных поплавков. Обычная кукла состоит из большого поплавка огруженного в нижней части так, чтобы его верхняя часть вертикально стояла (или плавала?) в воде не более, чем на треть. Из верхней части поплавок выходит антенна длиной до 15–20 см, изготовленная из стальной проволоки диа-

метром от 0,8 до 1,5 мм. Заканчивается антенна кольцом крепления к леске. Мушки на коротких поводках крепятся в данном случае к настою, который соединяется одним концом с основной леской, другим – с куклой.

Тактика ловли с подгруженным поплавком достаточно проста и во многом напоминает спиннинговую. Выбор места определяется характером водоема, его особенностями и прочее. Рыболов забрасывает снасть на перспективных местах и медленно, как на спиннинге, подтягивает ее. При поклевке, которая ощущается как рывок или слабый удар, следует подсечка. Так как чаще ловится хариус, очень резкая подсечка не рекомендуется – губы у этой рыбы слабые.

Ловля полунахлыстом рассчитана на использование практически всех мушек – мокрых, сухих, стримеров, баков.

**Водяной змей** (спутник, торпедка и др. названия). Красноярские любители оснащают эту снасть только искусственными приманками – мушками, мышами, реже блеснами. Основная функция змея – доставка приманок в зону ловли и их транспортировка.

Лов на указанные снасти осуществляется практически во всех водных объектах. Основу уловов составляет хариус, реже – ленок, сиг, таймень, щука, язь, елец.

**Донная удочка (фидер)**. Донные удочки, пожалуй, единственные снасти, при ловле которыми стопроцентно используются наживки и насадки. Применяются на всех водных объектах для ловли практически всех видов рыб. При использовании фидера применяются прикормки и привады (при лове карповых видов рыб).

Донная снасть, или донка, используется для ловли рыбы со дна или в непосредственной близости от него. Иногда эту снасть называют закидушкой. Характерной особенностью донки является отсутствие поплавка. О поклевке рыболов узнает по натяжению лески или по резким ударам сторожка. Один из вариантов ловли на донку – ловля рыбы со дна поплавочной удочкой, оснащенной более массивным, чем обычно, грузилом и с поплавком, лежащим на воде или подтянутым к самой верхушке удилища.

На донку в бассейне Енисея ловят, как правило, на естественные и растительные приманки хариуса, сига, окуня, плотву, ельца, язя, леща, карасей.

**Зимняя подледная рыбалка**. Одна из самых эмоциональных рыбалок из всех существующих способов ловли рыбы. Наступление холодов и последующий ледостав (сроки которого в бассейне Енисея могут достигать до полугода и более) на реках, озерах и водохрани-

лицах региона обычно сопровождается всплеском рыболовной активности. Масса рыболовов-любителей предпочитают спиннингу и другим летним снастям зимнюю удочку с мормышкой или блесной. Абсолютный контакт с рыбой достигается тем, что отсутствуют посредники в виде удилица, катушки, облегчающих вываживание рыбы. Здесь только чувствительность пальцев и знание повадок того или иного вида позволяют поймать на леску-паутинку поистине трофейный экземпляр.

Основные применяемые орудия лова при зимней ловле: зимняя поплавочная удочка, исконно российская снасть мормышка и зимняя блесна.

Лов рыбы на зимнюю поплавочную удочку ничем не отличается от лова на летнюю поплавочную удочку – та же атрибутика: удилице (но только очень короткое – не более 30 см), леска, поплавок, грузило и крючок.

Зимняя ловля на мормышку – искусственную приманку, представляющую груз, в который впаян крючок, отличается от зимней поплавочной ловли своей активностью – постоянным поиском рыбы, переходом с одной просверленной во льду лунки к другой и т. д. Важнейшим элементом оснастки является кивок – металлическая, лавсановая узкая пластинка, которая не только сигнализирует о поклевках, но и во многом влияет на игру мормышки.

Устройство зимней удочки для лова рыбы мормышкой весьма просто: короткий удильник (который можно положить в карман куртки) с катушкой или мотовилом, оснащенный хлыстиком, – очень тонкая леска с диаметром от 0,06 до 0,3 мм. Хлыстик оснащен кивком, который служит сигнализатором поклевки, а также необходим для анимации (игры) мормышки. Катушка в зимней удочке выполняет роль хранилища лески.

На мормышку ловят практически всех рыб, обитающих в бассейне Енисея. Для усиления клева при лове рыбы на мормышку применяют наживки. Универсальная наживка на зимней подледной рыбалке – личинка комара-звонца или просто мотыль. Вторые по значимости – личинки ручейника, репейной моли и опарыши. Реже применяются дождевые черви, рачки-бокоплавы.

На севере Красноярского края основная наживка – личинка короеда.

На зимней рыбалке, ориентированной на лов карповых видов рыб (ельца, плотвы, леща), красноярские рыболовы прикармливают рыбу специальными прикормками на основе злаков.

На мормышку география зимней рыбалки весьма широка – от южных водоемов и водотоков до водных объектов Таймыра.

Лов рыбы на зимнюю блесну ведется зимними удочками для блеснения – более мощными, чем для ловли на мормышку. Катушки для таких удочек имеют больший (до 9–10 см) диаметр, жесткие хлыстики. Применяемые приманки – зимние вертикальные блесны с креплением лески к концу блесны и горизонтальные блесны (балансиры) с точкой крепления лески посреди блесны. Для таких крупных и тяжелых приманок, как балансиры, применяются жесткие кивки.

## Заключение

В последние 50 лет произошли существенные изменения в структуре и объемах антропогенного воздействия на экосистему Енисея. Создание промышленных предприятий, рост численности населения, использование Енисея в качестве основной транспортной магистрали, сооружение плотин на Енисее, Ангаре, Курейке, Хантайке кардинально изменили гидрохимические, гидрологические и гидробиологические характеристики реки.

Зарегулирование Енисея привело к уменьшению его водности, сокращению теплового стока и изменению термического режима. На зарегулированных участках рек меняются скорости течения, глубины, характер грунта, кислородный и термический режимы.

Все произошедшие изменения в гидробиоценозе свидетельствуют о возросшем трофическом уровне Енисея. По сравнению с периодом незначительного антропогенного влияния 40–50-х годов XX столетия, (Грезе, 1957) численность фитопланктона в Енисее увеличилась в 10–20 раз, биомасса – в 5 раз. Существенные изменения претерпел зоопланктон – увеличилось видовое разнообразие и численность всех групп животных. Возросла продуктивность донной фауны. Биомасса зообентоса в Верхнем и Среднем Енисее увеличилась в 10–15 раз. Увеличение продуктивности планктонных и донных сообществ отмечается, прежде всего, в Верхнем и Среднем Енисее, испытывающих влияние сброса сточных вод из водохранилищ и избыточного поступления биогенных элементов, основными источниками которых являются крупные промышленные центры с их промышленными предприятиями.

Общая биологическая продуктивность притоков вследствие высоких скоростей течения, каменисто-галечных грунтов, преобладания стока из горно-таежных местностей, слабого развития поймы остается низкой.

Промысловая рыбопродуктивность Енисея невелика, но она обеспечивается в основном ценными полупроходными сиговыми рыбами.

В бассейне Енисея обитает 50 видов и подвидов рыб и бесчелюстных. На сегодня в Енисее зарегистрировано появление 8 новых видов рыб, обогащение видового состава рыб произошло за счет самопроизвольного вселения (6 видов) и формирования пастбищной аквакультуры (2 вида). Количество акклиматизантов, самовоспроизводя-

щих устойчивые популяции, составило 4 вида, из которых 2 – промысловые виды (лещ, сазан), 1 – потенциально промысловый (горбуша), 1 – мелкий непромысловый (верховка).

Наибольшая годовая добыча рыбы в Енисее отмечалась в середине пятидесятых годов в условиях естественного гидрологического режима реки и составляла в среднем 4,4 тыс. т. Промысловые уловы отличались высоким качеством. Высокоценные осетровые, лососевые, сиговые и корюшковые составляли в среднегодовой добыче 62,9 %. Основной промысел был сосредоточен на нижнем участке Енисея.

В 1976–1985 гг. среднегодовой вылов в бассейне Енисея снизился до 3,6 тыс. т. Доля ценных рыб уменьшилась и составила 44,8 %. При этом, наряду с полупроходными значительную долю уловов составляли озерно-речные сиговые (пелядь, сиг, чир). Высокий уровень добычи, несмотря на истощение запасов осетра, стерляди, нельмы, тайменя и муксуна, обеспечивался за счет широкого освоения не облавливаемых ранее водоемов. Промыслом были охвачены практически все крупные притоки, озерно-речные системы Енисея, имеющие рыбохозяйственное значение, и все водохранилища.

За последние 30 лет видовой состав рыб, находящихся в промысловом использовании изменился незначительно. К настоящему времени осетровые и лососевые (ленок, таймень, гольцы) утратили свое значение. Осетр запрещен к отлову, уловы стерляди, гольцов минимальны, вылов нельмы разрешен в качестве прилова при промысле сиговых. Промышленный лов тайменя и ленка запрещен, они являются объектами любительского и спортивного рыболовства.

Основным объектом промысла продолжают оставаться сиговые, главным образом полупроходные рыбы: омуль, муксун, ряпушка и сиг-пыжьян. При среднегодовом вылове 1471 т. в 2005–2010 гг. доля сиговых возросла до 55 % от общего вылова. Промысел на водоемах придаточной системы практически прекращен, поскольку для абсолютного большинства рыбозаготовителей стал экономически не выгоден. Существующая организация промысла на путях нерестового хода и нерестилищах ведет к возрастанию промысловой нагрузки на популяции ценных видов рыб и водоемы в целом и сокращению их численности уже в ближайшей перспективе.

Крупномасштабные преобразования экосистемы Енисея привели к нарушению естественного воспроизводства ценных видов рыб (муксуна, сига, омуля) и корюшки. В условиях продолжающегося гидростроительства и запасы полупроходных рыб будут неуклонно снижаться. С целью сохранения их биологического разнообразия и

численности строительство воспроизводительного комплекса ценных видов рыб является наиболее актуальным на современном этапе.

Резервы промысла, ориентированного на полупроходных сиговых рыб в Енисее, полностью исчерпаны. Увеличение рыбодобычи возможно за счет вовлечения в промысловый оборот водоемов дополнительной системы и более полного освоения запасов налима, щуки, язя, плотвы и окуня.

## Список литературы

1. Абросов В.Н. Изучение биологии и экологии пеляди в связи с ее акклиматизацией // Изв. ГосНИОРХ. 1967. Т. 62. С. 79–89.
2. Абросов В.Н. Рыболовецкие ловушки, применяемые в Красноярском крае. Красноярск. изд-во, 1943. 22 с.
3. Абраменко М.И. Эколого-генетические закономерности вспышки численности серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в Азовском море и других бассейнах Понто–Каспийского региона // Новейшие экологические феномены в Азовском море (вторая половина XX века). Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2003. Т. 5. С. 276–380.
4. Авакян А.Б., Кочарян А.Г., Майрановский Ф.Г. Влияние водохранилищ на трансформацию химического стока рек // Водные ресурсы, 1994. № 2. Т. 21. С. 144–153.
5. Акиншина Т.В., Скрыбин А.Г., Воробьева С.С. Структура зообентоса профундали Братского водохранилища // Биология Усть-Илимского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1987. 242 с.
6. Андрианова А.В. Динамика развития енисейского зообентоса в нижнем бьефе Красноярской ГЭС // Вестник Томского государственного университета. Сер., Биология. 2013. № 1 (21). С. 74–88.
7. Андриенко А.И., Куклин А.А. Структура нерестовых стад и плодовитость сиговых Енисея: сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1989. Вып. 296. С. 93–99.
8. Андриенко А.И., Богданов Н.А. Богданова Г.И. Рыбохозяйственная характеристика основных естественных водоемов Красноярского края: сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1989. Вып. 296. С. 3–19.
9. Андриенко А.И., Богданов Н.А. Богданова Г.И. Рыбохозяйственная характеристика водоемов Туруханского района // Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири. Красноярск, 1999. С. 13–26.
10. Андриенко А.И., Заделенов В.А. Структура нерестового стада и воспроизводство енисейского омуля // Сохранение биоразнообразия Приенисейской Сибири. Красноярск: Изд-во КГУ, 2000. С.84–85.
11. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М.: Наука, 1998. 220 с.
12. Атлас пресноводных рыб России. 2003. Т. 1. 378 с. Т. 2. 252 с.
13. Ауэрбах Н.К. Заселение и развитие промыслов в низовьях реки Енисея // Труды Сиб. науч. рыбохозяйственной станции. Красноярск: Красноярская гостип, 1929. 30 с

14. Бауер О.Н. Паразиты рыб реки Енисей // Изв. ВНИОРХ. Л., 1948. Т. 27. С. 97–156.

15. Башарова Н.И., Шевелева Н.Г. Основные особенности формирования зоопланктона Ангаро–Енисейских водохранилищ // Гидробиол. журн. 1993. № 1. Т. 29. С. 9–15.

16. Белов М. И., Овсянников О. В., Старков В. Ф. Мангазея. Мангазейский морской ход. Ч. 1. Л., 1980. 163 с.

17. Белов М.И. Арктическое мореплавание с древнейших времен до середины XIX века. М.: Изд-во «Морской транспорт», 1956. 592 с.

18. Белов М.И. По следам полярных экспедиций. Гидрометеиздат, 1977. 144 с.

19. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Изд. 3–е, доп. Л., 1932. Т. 1. 543 с.

20. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М–Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 466 с.

21. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 2. М–Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 429 с.

22. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 3. М–Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 455 с.

23. Березовский А.И. О сиговых р. Енисея // Тр. Сиб. ихтиолог. лаборатории. Красноярск, 1924. Т. 2. Вып. 1. С. 81–97.

24. Биология Усть-Илимского водохранилища / Скрыбин А.Г. [и др.]. Новосибирск: Наука, 1987. 242 с.

25. Биологические ресурсы водоемов бассейна реки Чулым / Е.И. Глазырина / [и др.]. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980. 166 с.

26. Битюков Л.А. Основные черты зоопланктона Новосибирского водохранилища // Вопросы рыбного хозяйства на внутренних водоемах СССР. Л.: ГосНИОРХ. 1965. С. 125–130.

27. Боброва Н.Н. Сибирская ряпушка // Изв. ВНИИОРХ. 1958. Т. 154. Промысловые рыбы Оби и Енисея и их использование. С. 79–189.

28. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Т–во науч. изд. КМК, 2004. 389 с.

29. Болсуновский А. Я., Суковатый А. Г. Радиоактивное загрязнение водных организмов реки Енисей в зоне влияния горнохимического комбината // Радиационная биология. Радиоэкология. М.: Наука, 2004. Т. 44, № 3. С. 361–366.

30. Бондарева Л.Г., Болсуновский А.Я. Изучение форм нахождения техногенных радионуклидов  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{241}\text{Am}$  в донных отложениях р. Енисей // Радиохимия 50 (5). 2008. С. 475–480.

31. Борищев В.В. Лов рыбы сетями в Красноярском крае. Краснояр. краев. изд-во, 1944. 39 с.
32. Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР // Известия ВНИОРХ. 1963. Т. 53. 317 с.
33. Вальков В. 2003. Карася по осени считают // Рыболов. № 5. С. 2–9.
34. Васильева О.Ф., Савкин В.М., Двуреченская С.Я. Водохозянственные и экологические проблемы Новосибирского водохранилища // Водные ресурсы. 1997. Т. 24. № 5. С. 581–589.
35. Верболова Н.А. Гидрохимический режим Братского водохранилища в период наполнения // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. Новосибирск: Наука, 1975. С. 165–167.
36. Вершинин Н.В., Позднухова Т.Я. Сезонные изменения в питании и темпе роста пеляди оз. Цинголь // Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири: тр. КО Востсибрыбниипроект. Красноярск, 1975. Т. 10. С. 33–36.
37. Вершинин Н. В. Кормовые ресурсы рыб Средней Ангары до зарегулирования стока (донная фауна) // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. Красноярск, 1967. С. 261–291.
38. Вершинин Н.В., Сычева А.В. Формирование ихтиофауны в процессе заполнения Братского водохранилища // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. Красноярск, 1967. С. 410–476.
39. Вовк Ф.И. Омуль – *Coregonus autumnalis* (Pallas) Енисейского залива: тр. Барабинского отделения ВНИОРХ, 1949. Т. 3. С. 43–90.
40. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. М.: Наука, 1986. 368 с.
41. Водохранилища Сибири. Ангаро–Енисейский бассейн: справочник. Красноярск, 1987. 280 с.
42. Волгин М.В., Любовиков Л.Н. Чир реки Енисей // Промысловые рыбы Оби и Енисея и их использование: Изв. ВНИОРХ. М., 1958. Т. 44. С. 88–98.
43. Волгин М.В. Налим реки Енисей // Изв. ВНИОРХ. М., 1958. Т. 44. С. 203–206.
44. Воробьева С.С. Фитопланктон водоемов Ангары. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. 126 с.
45. Восточная Сибирь / ред. В.В. Покишевский, В.В. Воробьев. М.: Мысль, 1969. 493 с.
46. Вышегородцев А.А. Материалы к биологии некоторых видов рыб реки Юрибей // Зоологические проблемы Сибири. Новосибирск, 1972. С. 227.

47. Вышегородцев А.А. К биологии омуля реки Юрибей (Гыданский залив) // Сб. работ молодых ученых. Томск, 1974. С. 82–87.
48. Вышегородцев А.А., Чупров С.М., Разуваева И.В. Сравнительная морфологическая характеристика окуня Красноярского и Саянского водохранилищ / Деп. ВИНТИ, № 815–И88. Красноярск: 1988. 17 с.
49. Вышегородцев А.А. Даперко Э.Н., Чупров С.М. Эколого–морфологическая характеристика хариуса реки Подкаменная Тунгуска / деп. ВИНТИ, 3 3519–В89. Красноярск, 1989. 12 с.
50. Вышегородцев А.А. Рыбы Енисея: справочник. Новосибирск. Наука, 2000. 188 с.
51. Вышегородцев А.А. Некоторые особенности формирования ихтиофауны Красноярского водохранилища // Вестн. Краснояр. гос. ун–та. Красноярск, 2003. Вып. 5. С. 78–84.
52. Гайденок Н.Д., Глечиков В.В., Гулимов А.В. Потребительский лов хариуса р. Енисея на участке «Дивногорск–Казачинское» // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 2006. Вып. 8. С. 62–67.
53. Гайдин С.Т., Бурмакина Г.А. История развития рыбного промысла в низовьях Енисея в досоветский период (1822–1917 гг.) // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун–та. Красноярск, 2012. № 4. С. 242–249.
54. Гидрохимические и гидробиологические исследования Хантайского водохранилища / В.В. Дрюккер [и др.]. Новосибирск: Наука, 1986. 120 с.
55. Гладышев М. И., Москвичева А.В. Байкальские вселенцы заняли доминирующее положение в бентофауне Верхнего Енисея // ДАН. 2002. Т. 383. № 4. С. 568–569.
56. Глазков В.В. Состояние рыбных запасов и меры их рационального использования в левобережных таежных притоках Енисея // Исследования планктона, бентоса и рыб Сибири. Томск, 1981. С. 131–134.
57. Головкин В.И. Рыбы реки Турухан: автореферат дис ... канд. Томск, 1971. 20 с.
58. Головкин В.И., Попов П.А. Состояние рыбных запасов озера маковского и меры их рационального использования // Водоемы Сибири и перспективы их рыбохозяйственного использования. Томск, 1973. С. 26–27.
59. Головкин В.И. Рыбы реки Турухан // Проблемы экологии. Томск: Изд-во Томск. ун–та, 1973. Т. 3. С. 219–228.
60. Гольд З.Г. Гидробиологический режим Красноярского водохранилища // Проблемы использования и охраны природных ресурсов

Центральной Сибири. Красноярск, 2000. Вып. 2. Т. 1. Динамика структурных характеристик биоты. С 156–165.

61. Гольд З.Г. Структурно–функциональная организация биоты глубоководного Красноярского водохранилища // Тез. докл. VIII Съезда гидробиологического общества РАН. Калининград, 2001. Т. 1. С. 224–225.

62. Гольд З.Г., Агеев А.В., Скопцова Г.Н. Зообентос в экологическом мониторинге верхнеенисейских водохранилищ // Актуальные проблемы биологии. Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 1994. С. 28.

63. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши за 1960–1989 гг. Красноярск, 1962–1990. Т. 1. Вып. 12.

64. Государственный доклад Правительства Республики Тыва № 681 от 17 ноября 2011 года. 21 с.

65. Грезе И.И. Гидробиология низовьев реки Ангары // Труды Всесоюзного гидробиологического общества. М., 1953. Т. 5. С. 203–211.

66. Грезе В.Н. Биологическая продуктивность реки Енисея и ее рыбохозяйственное значение // Труды Томск. ун-та. 1953. Т. 125. С. 55–62.

67. Грезе В.Н. Кормовые ресурсы рыб реки Енисея и их использование. Л.: ВНИОРХ. 1957. Т. 41. 236 с.

68. Грезе В.Н., Сычева А.В. Гидробиологическая характеристика Енисея до его зарегулирования плотиной Красноярской ГЭС // Рыбное хозяйство Восточной Сибири. Красноярск, 1964. С. 79–91.

69. Гундризер А.Н. Рыбы пойменных водоемов реки Оби // Природа поймы реки Оби и ее хозяйственное освоение. Томск, 1963. С. 126–147.

70. Гундризер А.Н. О новом подвиде сибирского хариуса из бассейна Большого Енисея // Учен. зап. Томского ун-та. 1967. Вып. 53. С. 79–94.

71. Гундризер А.Н. К систематике тугунов Сибири // Рыбное хозяйство водоемов южной зоны Западной Сибири. Новосибирск, 1969. С. 16–29.

72. Гундризер А.Н. Первые итоги и перспективы акклиматизации рыб в водоемах Тувы // Вопросы охраны природы Западной Сибири. Томск, 1970. Вып. 4. С. 57–62.

73. Гундризер А.Н. Рыбы Тувинской АССР: автореферат дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 1975. 35 с.

74. Гундризер А.Н. К систематике и экологии сигов Тувинской АССР // Вопросы биологии. Вып. 24. Томск: Изд-во Томского госуниверситета, 1978. С. 20–42.

75. Гундризер А.Н., Иоганзен Б.Г., Кривошеков Г.М. Рыбы Западной Сибири. Томск, 1984. 120 с.

76. Биологические основы повышения продуктивности водоемом в Тувинской АССР / Гундризер А.Н. [и др.]. Томск, 1986. 158 с.

77. Долгих П.М. Анализ эффективности искусственного вселения осетра в Красноярское водохранилище // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск, 2001. Вып. 3. С. 153–160.

78. Долгих П. М., Скопцов В.Г. Роль рыб–акклиматизантов в структуре ихтиоценоза Красноярского водохранилища // Чужеродные виды в Голарктике. Борок, 2005. С. 142–143.

79. Расселение леща в бассейне Енисея / Долгих П.М [и др.]. Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск, 2008. С. 162–167.

80. Особенности вертикального распределения и роль зообентоса в питании рыб глубоководного Красноярского водохранилища Долгих П.М. [и др.]. Трофические связи в водных сообществах и экосистемах: материалы междунар. конф. Борок, 2003. С. 34.

81. Долгин В.Н., Пузикова Е.Н. Зообентос озера Чагытай как кормовая база для рыб // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2005. Вып. 5 (38). С. 62–64.

82. Доманицкий А.П., Дубровина Р.Г. Реки и озера Советского Союза (справочные данные). Л.: Гидрометеиздат. 1971. 104 с.

83. Дыбовский Б. Рыбы системы вод Байкала // Изв. Сиб. отд. Имп. Русск. геогр. об-ва. 1876. Т. 7. № 1. С. 1–22.

84. Егоров А.Г. Рыбы водоемов юга Восточной Сибири. Иркутск, 1985. 361 с.

85. Егорова Л.И., Стрижева Т.А. Современная гидрохимическая характеристика р. Ангары в зоне создания Богучанского водохранилища // Кружоворот вещества и энергии в водоемах: Материалы к VI Всесоюзному лимнологическому совещанию (4–6 сентября, 1985 г., Лиственничное на Байкале). Иркутск: ЛИН АН СССР, 1985. Вып. 7. С. 33.

86. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Бассейн реки Ангары. 1998–1999 гг., 2000–2002 гг. // Государственный водный кадастр. Т. 1. Вып. 13. Обнинск: ВНИИГМИ, 2000–2002.

87. Ербаева Э.А. Сукцессии зообентоса Братского водохранилища // Проблемы экологии Прибайкалья. Иркутск: ИГУ, 1988. С. 51.

88. Ербаева Э.А., Варыханова К.В. Макрозообентос Усть-Илимского водохранилища в первые годы его существования // Проблемы экологии Прибайкалья. Иркутск: ИГУ, 1979. С. 146–147.

89. Ершова Л.М. Оценка современных и перспективных изменений водности рек Ангаро–Енисейского бассейна под влиянием хозяйственной деятельности // Гидрологические исследования и мелиорация в Сибири: тр. СибНИИГиМ. Красноярск, 1979. С. 3–8.

90. Ершова Л.М. Изменение ледово–термического режима Енисея и Ангары под влиянием хозяйственной деятельности // Гидрологические исследования и мелиорация в Сибири. Тр. СибНИИГиМ. Красноярск, 1980. С. 3–10.

91. Завьялова Т.Я. Перспективы акклиматизации пеляди в южных районах Красноярского края // Охрана природы Красноярского края. Красноярск, 1969. С. 152–156.

92. Заделенов В.А., Бурнев С.Л. Влияние разработок россыпных месторождений на продукционные характеристики и ихтиофауну горных рек центральной части Красноярского края // Изв. ГосНИОРХ. Л.: 1989. Вып. 296. С. 113–120.

93. Заделенов В.А. О двух формах хариуса в верховьях р. Маны // Актуальные проблемы биологии. Красноярск: Изд-во КГУ, 1994. С. 36.

94. Заделенов В.А. Пищевая обеспеченность молоди осетровых рыб в р. Енисее в районе естественных нерестилищ // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2007. № 2. С. 24–29.

95. Заделенов В.А. Эколого–биологическая характеристика и оценка состояния запасов рыб в зоне влияния Ванкорского месторождения // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 2007. Вып. 9. С. 65–74.

96. Заделенов В.А., Гулимов А.В. Фенетическое разнообразие хариуса Среднего Енисея // Сохранение биоразнообразия Приенисейской Сибири. Красноярск: Изд-во КГУ, 2000. С. 95.

97. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н. К рациональному использованию рыбных ресурсов бассейна р. Подкаменной Тунгуски Окружающая среда, экология Сибири, Дальнего Востока и Арктики: мат. II Междунар. конф. Томск, 2003. С. 200–201.

98. Заделенов В.А., Михалев Ю.В. Воспроизводство енисейских осетровых // Рыбоводство. 2006. № 3–4. С. 33–35.

99. Заделенов В.А., Морозов В.А. Рост и рационы молоди енисейского осетра при выращивании на живых и искусственных кормах // Изв. ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 296. С. 42–49.

100. Заделенов В.А., Бурнев С.Л. Влияние разработок россыпных месторождений на биоценозы правобережных притоков р. Енисей: материалы Всесоюз. Конф. Ростов на/Д. 1991. С. 76–79.

101. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н. Современное состояние гидробиоценоза р. Агула (бассейн р. Енисей) // Биотехнология – охране окружающей среды: тр. Международного биотехнологического центра МГУ. М.: Изд-во «Спорт и культура», 2004. С. 56–60.

102. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н. Характеристика состояния любительского рыболовства в Енисейском рыбохозяйственном районе // Рыбохозяйственной науке России – 130 лет: тез. докл. Всероссийской конференция. М.: Изд-во ВНИРО. 2011. С. 130–132

103. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н. Проблемы рыбного хозяйства в водохранилищах Ангаро–Енисейских ГЭС// Природные ресурсы Сибири. Современное состояние и проблемы природопользования. Новосибирск: Наука, 2010. С. 125–137.

104. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н. Чир *Coregonus nasus* (Pallas, 1776) (Salmoniformes, Coregonidae) водоемов Красноярского региона // Вестник КрасГАУ. 2007. № 6. С. 133–139.

105. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н. Характеристика состояния любительского рыболовства в Красноярском крае// Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: мат–лы Всерос. очно–заочной науч.–практич. конф. с междунар. участием. Красноярск: КрасГАУ. 2010. С. 351–355.

106. Заделенов В.А., Шадрин Е.Н., Горохова Н.В. Ихтиофауна бассейна р. Подкаменной Тунгуски и биологические особенности рыб // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск: КНИИГиМС, 2003. Вып. 5. С. 142–156.

107. Зиновьев Е.А. Экология и систематика хариусовых рыб Евразии: дис. ... д–ра биол. наук. Пермь, 2005. 75 с.

108. Знаменский В.А. Гидрологические процессы и их роль в формировании качества воды. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 241 с.

109. Зотина Т.А., Трофимова Е.А. Радионуклиды в хариусе сибирском на радиационно–загрязненном участке среднего течения р. Енисей // Радиационная биология. Радиоэкология. 2012. Вып. 52 (3). С. 305–311.

110. Зотина Т.А., Трофимова Е.А. Эффективность трофического переноса радиоактивных и стабильных изотопов металлов к рыбам–бентофагам р. Енисей // Вестн. Сиб. федер. ун–та. Биология. 2013. Вып. 6. С. 96–97.

111. Зуев И.В., Семенова Е.М. Питание хариуса *Thymallus* sp. в среднем течении р. Енисей // Вестн. Сиб. федер. ун-та. Сер. Биология. 3 (2011 4) 281–292.

112. Иванова Е.А. Динамика и функциональная роль фитопланктона в экосистемах водохранилищ бассейна верхнего Енисея: автореферат дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 2004. 32 с.

113. Иванова Е.А., Решеткина Н.А. Фитопланктон в экологическом мониторинге Красноярского и Саянского водохранилищ // Актуальные проблемы биологии. Красноярск, 1994. С. 26.

114. Извекова Э.И., Сахарова М.И. Экологические последствия необычного режима уровня в Можайском водохранилище // Актуальные проблемы водохранилищ: тез. докл. Всерос. конф. 29 октября – 3 ноября 2002 г., Борок. Ярославль: ИБВВ РАН, 2002. С. 122–123.

115. Исаева А.И., Карпов Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. Справочник. М.: ВО «Агропромиздат», 1989. 255 с.

116. Исаченко В.Л. К вопросу о питании рыб бассейна реки Енисей // Материалы по исследованию Енисея в рыбопромысловом отношении. Красноярск, 1916. Вып. 10. С. 1–90.

117. Исаченко В.Л. Новый вид сига из бассейна р. Енисей // Тр. Сибирской ихтиологической лаборатории. Красноярск, 1925. Т. 2. Вып. 2. С. 1–18.

118. Исаченко В.Л. Рыбы Туруханского края, встречающиеся в р. Енисей и Енисейском заливе // Материалы по исследованию р. Енисей в рыбопромысловом отношении. Красноярск: Тип. М.И. Абалакова, 1912. Вып. 6. С. 3–111.

119. Исаченко В.Л. Орудия и способы лова // Материалы по исследованию р. Енисей в рыбопромысловом отношении. Красноярск, 1911. Вып. 5. 32 с.

120. Исаченко В.Л., Лавров С.Д. Предварительный отчет по исследованиям 1908 года (низовья р. Енисей и Енисейский залив) // Материалы по исследованию р. Енисей в рыбопромысловом отношении. Красноярск: Тип. М.И. Абалакова, 1908. Вып. 1. С. 3–64.

121. История больших озер Центральной Субарктики. Новосибирск: Наука, 1981. 137 с.

122. Камалтынов Р.М. Сравнительная устойчивость байкальских амфипод // Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования. Материалы научной конференции (10–15 сентября 2001 г., г. Чита). Чита, 2001. С. 488–490.

123. Камалтынов Р.М., Томилов А.А. Динамика популяции *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) (Crustacea, Amphipoda) в Братском

водохранилище // Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования. Материалы научной конференции (10–15 сентября 2001 г., Чита). Чита, 2001. С. 490–492.

124. Карманова О.Г. Массовые виды рыб Хантайского водохранилища (морфология, экология) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2007. № 6. С. 4–13.

125. Карманова О.Г. Массовые виды рыб Хантайского водохранилища (морфология, экология): автореферат дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2004. 21 с.

126. Качество поверхностных вод Российской Федерации по гидрохимическим показателям. Ежегодное издание. СПб.: Гидрометеиздат, 1995–2004. 425 с.

127. Кириллов М.В. География Красноярского края и история развития его природы. Красноярск, 1970. 187 с.

128. Кириллов М.В. Природа Красноярского края и ее охрана. Красноярск : Краснояр. кн. изд-во, 1983. 168 с.

129. Книжин И.Б., Богданов Б.Э. Морфобиологическая характеристика сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Thymallidae) высокогорных озер бассейна верхнего течения реки Ангара // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. № 6. С. 747–759.

130. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 208 с.

131. Кожова О.М., Башарова Н.И. Продуктивность Ангарских водохранилищ // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука. 1984. С. 175–189.

132. Кожевникова Н.А. Формирование и современное состояние фитопланктона глубоководного Красноярского водохранилища: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2000. 22 с.

133. Кожова О.М. Гидробиологическая оценка среднего участка р. Ангара в районе Усть-Илимского водохранилища, прогноз его режима и некоторые практические рекомендации по его использованию // Вопросы прогнозирования биологического режима Усть-Илимского водохранилища. Иркутск: ИГУ, 1975. С. 42–75.

134. Козловский С.В. О современных структурных пререстройках в рыбной части сообщества Средней Волги // Экологические проблемы бассейнов крупных рек: тез. докл. Междунар. конф. Тольятти: Изд-во ИЭВБ РАН, 1998. С. 206–207.

135. Колядин С.А., Величко Г.М. Экологическая характеристика серебряного карася озер юга Красноярского края // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. N 296. С. 78–87.

136. Комлев В.Г. Количественные изменения зообентоса в Енисее на участке г. Красноярск – устье реки Ангары // Круговорот вещества и энергии в водоемах. Вып. 2. Элементы биотического круговорота. Иркутск, 1981. С. 44.

137. Коновалова В.К., Попков В.К. Питание и пищевые взаимоотношения плотвы и окуня в озерах бассейна Большого Енисея (Бий–Хема) / Деп. ВИНТИ, № 351–81. Томск, 1983. 19 с.

138. Кореньков В.А., Ковшова Е.П. Проблемы вредного воздействия паводковых вод на территории Красноярского края // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. 2003. Вып. 4. С. 130–135.

139. Космаков И.В. Термический и ледовый режим в верхних и нижних бьефах высоконапорных гидроэлектростанций на Енисее. Красноярск: Изд-во «Кларетианум», 2001. 144 с.

140. Космаков И.В., Петров В.М., Заделенов В.А. Воздействие изменения ледового режима Енисея ниже плотины Красноярской ГЭС на ихтиофауну реки // Геориск. № 1. 2011. С. 32–36.

141. Космаков И.В., Петров М.В., Андреева Т.Г. Некоторые особенности гидрологического режима Красноярского водохранилища в период нормальной эксплуатации // Биологические процессы и самоочищение Красноярского водохранилища. Красноярск: КГУ. 1980. С. 3–26.

142. Корытный Л.М. Реки Красноярского края. Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1991. 157 с.

143. Кравчук В.А. Корюшка азиатская (зубатка, огуречник) // Изв. ВНИИОРХ, 1958, Т. 44. С. 197–202.

144. Красиков С.П. Техническая база промышленного рыболовства и показатели рыбного промысла по бассейнам рек Красноярского края // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. Тр. Красн. отделения СибНИИРХ. Красноярск. 1967. Т. 9. С. 246–248.

145. Красикова В.А. Озерная пелядь – *Coregonus peled* (Gmelin) – из оз. Маковского // Вопр. ихтиологии. 1961. Т. Вып. 3. С. 462–467.

146. Красикова В.А., Сесягин С.М. Биология и промысел чира *Coregonus nasus* (Pallas) реки Пясины // Тр. Краснояр. отд. СибНИИОРХ, 1967. Т. 9. С. 231–245.

147. Красикова В.А., Сесягин С.М. Наблюдения за нерестом чира в р. Рыбная (система р. Пясины) // Вопр. ихтиологии. 1962. Т. 2. Вып. 2. С. 295–298.

148. Красная книга Красноярского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. 2–е изд. / Е.Е. Сыроечков-

ский [и др.]; отв. ред. А.П. Савченко. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 2004. 254.

149. Красноярское водохранилище / А.А. Вышегородцев, И.В. Космаков, Т.Н. Ануфриева и др. Новосибирск: Наука, 2005. 212 с.

150. Красноярское водохранилище: мониторинг, биота, качество вод: монография / под ред. акад. А.Ф. Алимова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т. 2008. 538 с.

151. Кривошапкин М.Ф. Енисейский округ и его жизнь. СПб.: Тип. В. Безобразова, 1865. Т. 1–2. 378 с.

152. Криницын В.С. особенности биологии и распределения промысловых рыб Енисейского залива: сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 206. С. 130–141.

153. Крупицкий Ю.Г. Мартынюк Е.Г. Красная книга Красноярского края. Красноярск: Кн. изд-во, 1995. С. 231–236.

154. Кузьменко М.И., Поликарпов Г.Г. Радиоэкология природных вод на стыке тысячелетий // Гидробиол. журнал. 2000. Т. 36, № 2. С. 60–76.

155. Кузнецова О.А. Структурно–функциональная организация зообентоса красноярского водохранилища (1978–1997 гг.): автореферат дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2000. 24 с.

156. Кузнецова О.А. Гольд З.Г. Распределение биоценозов донных сообществ по грунтам глубоководного Красноярского водохранилища // Сибирский эколог. журн. 2002. № 2. С. 165–171.

157. Куклин А.А. Особенности распределения популяции муксуна в низовьях Енисея // Экология и систематика лососевидных рыб. Л., 1976. С. 64–69.

158. Куклин А.А. Динамика роста енисейского муксуна // Изв. ГосНИОРХ. Вып. 172. Л., 1981. С. 77–80.

159. Куклин А.А. Биоэкологическая характеристика муксуна реки Енисей и перспективы его рыбохозяйственного использования: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Л., 1982. 23 с.

160. Куклин А.А., Бурнев С.Л. Характеристики донной фауны р. Енисея и его притоков: тез. докл. VI съезда ВГБО. Мурманск, 1991. Ч. 1. С. 141–143.

161. Куклин А.А. Изменение структуры ихтиоценозов реки Курейка в результате гидростроительства // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной сибир. Тюмень, 1996. С. 82–84.

162. Куклин А.А. Ихтиофауна водоемов бассейна Енисея: изменения в связи с антропогенным воздействием // Вопросы ихтиологии. 1999. Т. 39. Вып. 4. С. 478–485.

163. Кукурадзе А.М., Марияш Л.Ф. Материалы к экологии серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) // Вопросы ихтиологии. 1975. Т. 15. № 3. С. 456–462.

164. Кулаков П.Е. Рыбный промысел и рыбная торговля в низовьях Енисея // Русское судоходство. Петербург. 1908. № 201. С. 76.

165. Куликова А.А., Малолетко В.А. Материалы по гидрохимии, газовому и термическому режимам Хантайской гидросистемы // Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1980. С. 25–58.

166. Купчинский Б.С. Лещ водоемов Байкало–Ангарского бассейна. Иркутск, 1987. 143 с.

167. Кытманов А.И. О рыболовстве по р. Енисею: от Енисейска до Гольчихи: отдельный оттиск из журнала «Русское судоходство». № 192. Красноярск, 1898. 49 с.

168. Лабутина Т.М. Формирование и прогнозирование гидрохимического режима водохранилищ Северо-Востока СССР. Якутск: Наука, 1985. 114 с.

169. Лавров С.Д. Впечатления и научные результаты летнего путешествия по Енисейской тундре: тр. об-ва естествоиспытателей при Каз. ун-те. Т. 16. Вып. 4. Казань, 1909. 32 с.

170. Лавров С.Д., Исаченко В.Л. О пище рыб низовьев р. Енисея и Енисейского залива до бухты капитана Варзугина // Материалы по исследованию р. Енисей в рыбопромысловом отношении. Казань: Лито–Тип. И.Н. Харитоновна, 1911. Вып. 3. 59 с.

171. Лебедев В.Д. Спановская В.Д., Савваитова К.А. и др. Рыбы СССР. М., 1969. 447 с.

172. Логашев М.В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование: тр. ин-та поляр. земледелия, животноводства и промыс. хоз-ва. Сер. Промысл. хоз-во, 1940. Вып. 11. С. 7–72.

173. Лужбин О.В. Зоопланктон в экологическом мониторинге Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ // Актуальные проблемы биологии. Красноярск: Изд-во кГУ, 1994. С. 27.

174. Лоцманская карта реки Енисея (от Красноярской ГЭС до устья реки Ангара). ЦКФ ВМФ, 1974. 53 с.

175. Малолетко А.М. Высшие водные растения // Природа Хантайской гидросистемы. Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1988. С. 179–183.

176. Мамонтов А.М. Рыбы Братского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1977. 247 с.

177. Миддендорф А.Ф. Путешествие на север и восток Сибири. Ч. 1. СПб., 1860. Ч. 2. СПб., 1869–1877. 259 с.

178. Михалев Ю.В. Озеро Хантайское как рыбохозяйственное угодие: тез. докл. Второго совещания молодых науч. работников ГосНИОРХ. Л., 1966. С. 32–34.

179. Михалев Ю.В. Водный и рыбохозяйственный фонд Красноярского края и Тувинской АССР // Изв. ГосНИОРХ. Л., 1989. Вып. 296. С. 100–112.

180. Моисеенко Т.И. Водные ресурсы Евро–Арктического региона и ключевые проблемы изменения их качества // Природопользование в Евро–Арктическом регионе: опыт XX века и перспективы. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. С. 23–39.

181. Моисеенко Т.И. Теоретические основы нормирования антропогенных нагрузок на водоемы Субарктики. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1997. 261 с.

182. Моисеенко Т.И. Теория критических нагрузок и ее приложение к определению воздействия загрязняющих веществ на поверхностные воды Севера // Тр. КНЦ РАН. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2005. Т. 1. С. 337–346.

183. Москаленко Б.К. Сиговые рыбы Сибири. М., 1971. 182 с.

184. Мучкина Е.Я., Олада О.Н. Бактериопланктон в экологическом мониторинге Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ // Актуальные проблемы биологии. Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 1994. С. 25.

185. Неверов А. Зарыбление заморных озер серебряным карасем // Рыбоводство и рыболовство. 1959. № 2. С. 30.

186. Нейман А.А. О биологии и промысле азиатской корюшки в дельте р. Енисея // Научно–техн. бюлл. ВНИОРХ. 1957. № 5. С. 43–45.

187. Никитин Н. И. Освоение русскими Сибири в XVII веке. М.: Просвещение, 1990. 144 с.

188. Никитин Н. И. Сибирская эпопея XVII века: начало освоения Сибири русскими людьми. М.: Наука, 1982. 173 с.

189. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 551 с.

190. Новлянская М.Г. Даниил Готлиб Мессершмидт. Л.: Наука, 1970. 184 с.

191. О состоянии окружающей природной среды Красноярского края в 2005 году // Ежегодный доклад Государственного комитета по охране окружающей среды Красноярского края. Красноярск, 2006. 275 с.

192. Одрова Т.В. Изменение ледово–термического режима Енисея в результате гидротехнического строительства // Водные ресурсы. 1977. № 1. С.184–187.
193. Озера Хакасии и их рыбохозяйственное значение / под ред. Г.П. Сигиневич. Красноярск: Краснояр. книж. изд-во, 1976. 206 с.
194. Олифер С.А. Рыбохозяйственное освоение Усть-Илимского водохранилища // Рыбохозяйственное освоение водохранилищ Сибири. Л.: ГосНИОРХ, 1977. С. 65–96.
195. Олифер С.А. Ихтиофауна Ангары и ее притоков в зоне Усть-Илимского водохранилища // Рыбы и рыбное хозяйство Восточной Сибири. Улан–Удэ: Бурят. книж. изд-во, 1980. С. 197–240.
196. Ольшанская О.Л. Пойма нижнего Енисея и ее рыбохозяйственное значение // Тр. Сиб. отд. ГосНИОРХ. Красноярск, 1964. Т. 8. С. 111–140.
197. Ольшанская О.Л. Уровенный режим Красноярского водохранилища и воспроизводство жилых рыб // Круговорот вещества и энергии в водоемах. Рыбы и рыбные ресурсы: тез. докл. IV Всесоюз. лимнол. совещания. Иркутск, 1975. С. 101–102.
198. Ольшанская О.Л., Вершинин Н.В. Рыбохозяйственное использование Красноярского водохранилища // Рыбохозяйственное освоение водохранилищ Сибири. Л.: ГосНИОРХ, 1977. С. 97–139.
199. Островских П. К вопросу о рыболовстве и рыбном промысле на севере Енисейской губернии // Вестник рыбопромышленности. Петербург, 1909. № 3–4.
200. Остроумов Н.А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Тр. Полярной комиссии. 1937. Т. 30. С. 7–114.
201. Оценка качества воды Нижней Ангары по биологическим показателям // Биотехнология – охране окружающей среды: тр. междунар. биотехнологического центра МГУ. М.: Изд-во «Спорт и культура», 2004. С. 15–21.
202. Очерки истории рыбохозяйственных исследований Сибири (1908–1968 гг.) / под. ред. ВН. Лопатин. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 354 с.
203. Павлов Д.С., Лупандин А.И., Костин В.В. Покатная миграция рыб из Усть-Хантайского водохранилища // Вопр. ихтиологии. 1994. Т. 34. № 3. С. 359–365.
204. Павлов Д.С., Лупандин А.И., Костин В.В. Покатная миграция рыб через плотины ГЭС. М.: Наука, 1999. 255 с.
205. Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи по повелению Санкт-Петербургской императорской

академии наук / пер. с нем. Ф. Томанского (ч. 2), В. Зуева (ч. 3). СПб.: при Имп. акад. наук. Ч. 1. 1773. 657 с. Ч. 2, кн. 1. 1786. 476 с. Ч. 2, кн. 2. 1786. 571 с. Ч. 3, половина 1. 1788. 624 с. Ч. 3, половина 2. 1788. 480 с.

206. Петров В.В. 1925. Материалы по систематике русских корюшек // Изв. отдела прикладной ихтиологии и научно-промысловых исследований. Т. 3. Вып. 1. С. 87–108.

207. Пирожников П.Л., Дрягин П.А. О таксономическом ранге и филогении сиговых // Биологическое обоснование воспроизводства сиговых и их значение в повышении рыбопродуктивности водоемов. Л., 1975. С. 5–16.

208. Подлесный А.В. Рыбное хозяйство в низовьях Енисея. Красноярск, 1945. 57 с.

209. Подлесный А.В. Муксун – *Coregonus muksun* (Pallas) // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. Красноярск, 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 113–147.

210. Подлесный А.В. Рыбы Енисея, условия их обитания и использования // Изв. ВНИОРХ, 1958. Т. 44. С. 97–179.

211. Подлесный А.В., Сесягин С.М. Енисейская пелядь *Coregonus peled* (Gmelin) (промыслово-биологическая характеристика) // Вопр. ихтиологии. 1966. Т. 6. Вып. 1. С. 1114–1122.

212. Померанцева Д.П. Распределение и динамика зоопланктона // Биологический режим и рыбохозяйственное использование Новосибирского водохранилища. Новосибирск: Новосибирское отд. СибрыбНИИпроект, 1976. С. 65–75.

213. Попков В.К. Результаты и последствия акклиматизации рыб в водоемах Алтайско-Саянского нагорья // Проблемы гидробиологии Сибири. Томск, 2005. С. 196–201.

214. Попков В.К., Голубых О.С. Изменения экологического состояния оз. Чагытай и его рыбного населения (Тува) // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. Кызыл, 2005. С. 244–247.

215. Попов В.А. Биологический режим реки Курейка до зарегулирования ее стока // Новые данные о природе Сибири. Томск, 1980. С. 25–27.

216. Попов В.А. Прогноз формирования биологического режима Курейского водохранилища по аналогии с Хантайским водохранилищем // Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск, 1980. С. 112–119.

217. Попов В.А. Прогноз влияния гидростроительства на ихтиофауну низовьев реки Курейки // Проблемы охраны природы и рацио-

нального использования природных ресурсов в северных регионах: тез. докл. Всесоюз. совещ. Архангельск, 1982. С. 136–137.

218. Попов В.А. К изучению биологии рыб реки Нижняя Тунгуска // Вопросы географии Сибири. Томск, 1983. Вып. 14. С. 89–97.

219. Попов П.А. Рыбы и рыбные ресурсы правобережных притоков Нижнего Енисея // Ресурсы животного мира Сибири. Рыбы. Новосибирск, 1990. С. 66–69.

220. Попов П.А. Темп роста и время наступления половой зрелости у промысловых сиговых рыб реки Танама (Гыданский полуостров) // Всесоюз. конф. молодых ученых по вопр. сравн. морфол. и экол. животных. М., 1975. С.76–78.

221. Попов П.А. О росте и времени наступления половой зрелости у чира и сиг-пыжьяна реки Танама // Вопр. ихтиологии. 1976. Т.16. Вып. 3 (98). С. 461–466.

222. Попов П.А. Морфо–экологическая и промысловая характеристика рыб бассейна Танама как типичной реки Субарктики Сибири: автореферат дис. ... канд. биол. наук. М., 1978. 16 с.

223. Попов П.А. Визер А.М. Рыбы Новосибирского водохранилища // Сиб. экол. журн. 2000. № 2. С. 177–186.

224. Попов П.А. Рыбы Сибири. Новосибирск: НГУ, 2007. 525 с.

225. Приймаченко А.Д., Шевелева Н.Г., Покатилова Т.Н. Продукционно-гидробиологические исследования Енисея / Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. 197 с.

226. Приложение к Красной книге Красноярского края: животные / А.П. Савченко, [и др.] Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 2004. 147 с.

227. Приймаченко А.Д., Баженова О.П. Современное состояние фитопланктона Енисея и его изменения в результате антропогенного влияния // Вод. ресурсы. 1990. № 3. С. 104–113.

228. Природа Хантайской гидросистемы. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1988. 336 с.

229. Природные ресурсы Красноярского края. Энциклопедия. Красноярск: КНИИГиМС. 2007. 472 с.

230. Пробатов А.Н. О миграциях и размножении омуля в бассейне Карского моря // Ученые записки Томского ун-та. 1950. Т. 15. С. 141–154.

231. Разнообразие рыб Таймыра: систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия / Д.С. Павлов [и др.] М.: Наука, 1999. 207 с.

232. Ревердатто В.В., Сергиевская Л.П. Конспект приенисейской флоры. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1937. Вып. 1. 243 с.
233. Ресурсы поверхностных вод СССР. Ангаро-Енисейский район. Енисей. Л.: Гидрометеиздат, 1973. Т. 16. Вып. 1. 723 с.
234. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М., 1980. 301 с.
235. Решетников Ю.С., Мухачев И.С. Пелядь *Coregonus peled*. М., 1989. 302 с.
236. Решетников Ю.С., Богуцкая Н.Г. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопр. ихтиологии. Т. 37. Вып. 6. С. 723–771.
237. Романенко В.Д., Окснюк О. П. Экологические проблемы межбассейновых перебросок стока. Киев: Наук. думка, 1984. 256 с.
238. Романенко В.Д., Окснюк О. П. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев: Наук. Думка, 1990. 256 с.
239. Романов В.И. Ихтиофауна Хантайской гидросистемы и особенности ее формирования // Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1980. С. 76–97.
240. Романов Н.С., Тюльпанов М.А. Ихтиофауна озер полуострова Таймыр // География озер Таймыра. Л., 1985. С. 139–181.
241. Романов В.И. Морфо-экологические особенности сиговых рыб Хантайских озер и Хантайского водохранилища в процессе его формирования: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 1985. 18 с.
242. Романов В.И. Ихтиофауна // Природа Хантайской гидросистемы. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1988. 336 с.
243. Романов В.И. К вопросу о популяционной структуре и статусе западносибирского хариуса *Thymallus arcticus arcticus* (Pallas) // Тез. докл. VIII съезда Гидробиол. о-ва РАН. Калининград, 2001. Т. 1. С. 133–134.
244. Романов В.И. Некоторые особенности изменчивости морфологических признаков у западносибирского хариуса *Thymallus arcticus arcticus* (Pallas) // Вестн. Томск. гос. ун-та. Томск, ТГУ, 2004. С. 107–111.
245. Романов В.И. Фауна, систематика и биология рыб в условиях озерно-речных гидросистем Южного Таймыра: дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2005. 44 с.
246. Романов Н.С., Романова И.М. Перспективы индустриального рыбоводства в Красноярском крае // Труды ГосНИОРХ, 1989. Вып. 289. С. 74–77.

247. Романов В.И. Видовое и экологическое разнообразие лососевидных рыб бассейна р. Хантайка // Первый конгресс ихтиологов России: тез. докл (Астрахань, сентябрь 1997 г.). М.: ВНИРО, 1997. С. 50–51.
248. Романов В.И., Карманова О.Г. Особенности формирования ихтиофауны заполярного Хантайского водохранилища // Сиб. экол. журн. 2004. № 4. С. 513–520
249. Романова Г.П. Питание рыб в Нижнем Енисее // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. Красноярск, 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 151–202.
250. Рузский М.Д. О рыбах верхнего течения р. Енисей // Изв. Том. ун-та, 1916. Т. 65. 18 с.
251. Савкин В.М. Водохранилища Сибири, водно–экологические и водохозяйственные последствия их создания // Сибирский экологический журн. 2000. № 2. С. 109–121.
252. Световидов А.Н. Европейско–азиатские хариусы // Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1936. Т. 3. С. 183–301.
253. Семенова Е.М., Шулепина С.П. Современное состояние зообентоса среднего течения реки Енисей // Биотехнология новых материалов и окружающая среда. Второй научный семинар с молодежной школой Красноярск. 2012. С. 132–135.
254. Серышев В.А. Оценка затопляемых почв для прогноза качества вод Усть-Илимского водохранилища // Долгосрочные прогнозы природных явлений. Новосибирск: Наука, 1977. С. 34–44.
255. Сигиневич Г.П., Тюльпанов М.А. Состояние и перспективы развития рыбного хозяйства в Красноярском крае // Тр. Краснояр. отд. СибрыбНИИпроект, 1974. Т. 10 С. 3–14.
256. Сиделев Г.Н. Ихтиофауна крупных озер // Озера Северо-Запада Сибирской платформы. Новосибирск, 1981. С. 151–171.
257. Скопцов В.Г., Величко Г.М. Товарное выращивание пеляди в мезотрофном озере (Красноярский край) // Второе Всесоюз. совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Перозаводск, 1981. С. 248.
258. Скопцов В.Г., Михалева Т.В. Распространение стихийного акклиматизанта *Heterosore borealis* в Красноярском водохранилище // Трофические связи в донных сообществах и экосистемах. Борок, 2003. С. 118–119.
259. Соломатина В.Д., Малиновская М.В. Особенности метаболизма рыб в условиях радиоактивного загрязнения // Гидробиол. журн. 2000. 36. № 3. С. 51–56.
260. Сорокин В.Н. О размножении налима в системе озера Байкал // Тр. Краснояр. отд. СибНИИРХ, 1967. Т. 9. С. 325–342.

261. Сорокин В.Н. Налим озера Байкал. Новосибирск, 1976. 144 с.
262. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Рим, ФАО, 2010. 225 с.
263. Средняя Сибирь / ред. И.П. Герасимов. М.: Наука, 1964. 480 с.
264. Сычева А.В. О суточном ходе питания пеляди // Вопр. ихтиологии. 1955. Вып. 5. С. 173–177.
265. Тарасенко Г.Н. Туруханский край. Красноярск, 1930. 477 с.
266. Толмачев В.А. Состояние и перспективы акклиматизационных работ на Красноярском водохранилище: сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 296. С. 142–147.
267. Третьяков П.И. Туруханский край, его природа и жители. Записки русского географического общества. Петербург, 1869. С. 215–530.
268. Троицкий В.А. Записки Харитона Лаптева М.: Мысль, 1982. 144 с.
269. Трофимова Т.А., Зотина Т.А. Оценка переноса техногенных радионуклидов в трофических сетях р. Енисей // Сиб. экол. журн. 2012. № 4. С. 497–504.
270. Тугаринов А.К. К характеристике низового рыболовства на р. Енисее // Вестник рыбопромышленности. Петербург, 1908. №.10. С. 553–577.
271. Тюльпанов М.А. Налим Обь-Иртышского бассейна: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1966. 21 с.
272. Тюльпанов М.А. Биология налима бассейна реки Обь // Уч. зап. Томск. ун-та. Томск, 1967. Вып. 53. С. 133–152.
273. Тюльпанов М.А. Анализ состояния запасов и реорганизации промысла ценных рыб в низовьях Енисея // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень, 1971. С. 102–126.
274. Тюльпанов М.А. К вопросу рыбохозяйственного освоения Хантайского водохранилища / Изв. ГосНИОРХ. Л., 1977. Т. 115. С. 139–141.
275. Тюрин П.В. К вопросу изучения азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner // Тр. Сиб. ихтиол. лаб. 1924. Т. 2. Вып. 1. С. 90–110.
276. Тюрин П.В. Тугун р. Енисей в систематическом и биологическом отношении // Тр. Сиб. научной рыбохозяйственной станции. Красноярск, 1929. Т. 3. № 3. С. 1–104.
277. Усачев П.И. Материалы к флоре водорослей реки Енисей // Тр. Сиб. научн. рыбохоз. станции. 1928. Т.3. Вып. 2. 88 с.

278. Устюгов А.Ф. Экологические формы ряпушки реки Енисей // Проблемы экологии. Томск, 1973. Т.3. С. 63–78.
279. Фауна позвоночных животных плато Путорана / общ. ред. А.А. Романова. М., 2004. 475 с.
280. Хохлова Л.В. Стерлядь р. Енисея // Вопросы ихтиологии. 1955. Вып. 4. С. 41–56.
281. Чайковская Т.С. Фитопланктон реки Енисей и Красноярского водохранилища // Биологические исследования Красноярского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1975. С. 43–91.
282. Червинская (Михалева) Т.В. Зоопланктон Красноярского водохранилища // Биологические исследования Красноярского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1975. С. 132–137.
283. Червинская (Михалева) Т.В., Вершинин Н.В. Состав и количественное развитие зоопланктона в Красноярском водохранилище // Вопросы изучения гидрофауны водоемов верхнего Енисея. Красноярск: Гос. заповедник Столбы, 1972. Вып. 9. С. 209–219.
284. Черешнев И.А. Биологическое разнообразие пресноводной ихтиофауны Северо-Востока России. Владивосток, 1996. 195 с.
285. Черешнев И.А. Круглоротые и рыбы // Позвоночные животные Северо-Востока России. Владивосток, 1996. С. 21–61.
286. Чупров С.М. Оценка состояния ихтиофауны Красноярского водохранилища // Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Красноярск, 2001. С. 144–152.
287. Шапошникова Г.Х. Сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin) водоемов Советского Союза // Вопр. ихтиологии. 1974. Т. 14. Вып. 5. С. 749–768.
288. Шашуловский В.А., Мосияш С.С. Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессии его экосистемы. М.: Т-во научных изданий кмК, 2010. 250 с.
289. Шадрин Е.Н. Эколого-трофическая характеристика сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) бассейна Енисея: / автореферат дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2006. 19 с.
290. Шевелева Н.Г. Распределение зоопланктона нижнего бьефа Красноярского водохранилища // Проблемы комплексного использования природных ресурсов Иркутской области и пути внедрения прогрессивных методов охраны окружающей среды: тез. докл. Иркутск, 1975. С. 130–131.
291. Шевелева Н.Г. Зоопланктон Хантайской гидросистемы // Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск, 1980. С. 59–71.

292. Шевелева Н.Г. Зоопланктон // Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск, 1981. С. 123–135.
293. Шевелева Н.Г. Зоопланктон // Природа Хантайской гидросистемы. Томск, 1988. С. 183–191.
294. Шевелева Н.Г. Современное состояние зоопланктона Хантайского водохранилища // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ. Дружининские чтения. Хабаровск: ДВО РАН, 2005. Вып. 2. С. 124–126.
295. Шевелева Н.Г., Башарова Н.И. Видовой и доминантный состав зоопланктона Ангаро–Енисейских водохранилищ // Новое в изучении флоры и фауны Байкала и его бассейна. Иркутск, 1988. С. 32–42.
296. Штейнберг Е.А. Питание молоди сибирской плотвы и леща в Красноярском водохранилище // Биологические основы рыбного хозяйства Западной Сибири. Новосибирск, 1983. С. 112–114.
297. Штейнберг Е.А. Развитие и рост молоди окуневых рыб Красноярского водохранилища // Охрана и рациональное использование природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Красноярск, 1981. С. 157–160.
298. Шульга Е.Л. Состав и экология массовых видов зоопланктона Братского водохранилища // Формирование планктона и гидрохимия Братского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1973. С. 40–53.
299. Щур Л.А., Апонасенко А.Д. Биологическое состояние средней части реки Енисей // Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири. Красноярск: РИО кГПУ, 1999. С. 353–359.
300. Bolsunovsky A., Bondareva L. (2007). Actinides and other radionuclides in sediments and submerged plants of the Yenisei River. *J. Alloy. Compd.* 444–445: 495–499.
301. Gasowska M. 1960. Genus *Coregonus* L. discussed in with a new systematic feature that of shape and proportion of os maxillare and os supramaxillare // *Ann. Zool.* T. 34. № 12. P. 371–413.
302. The Dynamics of structural characteristics of the biota of the ecosystem in the Krasnoyarsk deep–water reservoir (1977–1999) / Z.G. Gold [et al.] // *Biodiversity and dynamics of ecosystems in North Eurasia*. Novosibirsk. 2000. Vol. 5, pt. 1: Water ecosystems of North Eurasia. P. 125–127.
303. Hartmann J. Veränderungen in kulturbedigt eutrophierenden Seen // *Schweiz. Z. Hydrol.* 1977. 39. № 2. S. 243–254.
304. Willemsen J. Fishery–aspects of eutrophication // *Hydrobiol. Bull.* 1980. 14. № 1–2. P. 12–21.

Научное издание

**Вышегородцев** Анатолий Алексеевич  
**Заделенов** Владимир Анатольевич

# ПРОМЫСЛОВЫЕ РЫБЫ ЕНИСЕЯ

Монография

Редактор Т. И. Тайгина  
Корректоры: В. Р. Наумова, Р. Е. Любимый  
Компьютерная верстка И. В. Гревцовой

Подписано в печать 27.12.2013. Печать плоская.  
Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 19,0. Тираж 500 экз. Заказ № 2284.

Издательский центр  
Библиотечно-издательского комплекса  
Сибирского федерального университета  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79  
Тел./факс (391) 206-21-49, e-mail: [rio@lan.krasu.ru](mailto:rio@lan.krasu.ru)

Отпечатано Полиграфическим центром  
Библиотечно-издательского комплекса  
Сибирского федерального университета  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 82а  
Тел./факс (391) 206-26-67, 206-26-49  
E-mail: [print\\_sfu@mail.ru](mailto:print_sfu@mail.ru); <http://lib.sfu-kras.ru>