

МЕТОДИКИ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Для начинающих ихтиологов и любителей
природы**



**Подобраны Общественным фондом
«Дикая природа Сахалина» в рамках проекта
«Содействие сохранению диких популяций лососей
на Сахалине»**

2004

ВВЕДЕНИЕ

Ихтиология - наука о рыбах (от греч. "ихтиос" - рыба, "логос" - слово, учение). Рыбы - наиболее многочисленная группа позвоночных животных, насчитывающая более 20 тысяч видов.

Классическое определение ихтиологии, данное академиком Л. С. Бергом (1940): "Под именем ихтиологии понимают естественную историю рыб. Ихтиология изучает внешние признаки и внутреннее строение рыб (морфологию и анатомию), отношение рыб к внешней среде - неорганической и органической (экологию, иногда называемую биологией), историю развития - индивидуальную (эмбриологию) и историю развития видов, родов, семейств, отрядов и т. д. (эволюцию или филогению), наконец, географическое распространение рыб (зоогеографию)".

В последнее время ихтиология интенсивно изучает рыб как объект хозяйствования - закономерности колебания численности стад рыб, определение их промысловых запасов, краткосрочные и долгосрочные прогнозы уловов. Ихтиология изучает этологию рыб, их ориентацию, средства общения, формы заботы о потомстве. Из ихтиологии выделились такие науки и дисциплины, как физиология рыб, эмбриология рыб, рыбоводство, промышленное рыболовство, технология рыбных продуктов, болезни рыб.

С давних времен лов рыбы имеет важное, а иногда и первостепенное значение в жизни и экономике многих народов. Наиболее древние из известных суждений о рыбах известны из письменных источников Индии (6 в. до н. э.), Китая (5 в. до н. э.), Древней Греции (4 в. до н. э.). Аристотель 2,3 тысячи лет назад впервые выделил рыб в самостоятельную группу водных животных. С тех пор ихтиология развилась в современную науку, использующую математический аппарат и последние достижения техники.

В этом кратком пособии будут представлены самые простые начальные методы полевой, общей и частной ихтиологии. Пособие могут использовать детские экологические лагеря и экспедиции, отряды "Голубого патруля", а также студенты. Особый раздел отведен для методик, используемых в повседневной практике полевыми ихтиологами подразделений "Сахалинрыбвода". Разработчики пособия надеются, что оно поможет в работе начинающим ихтиологам и поможет привлечь новых увлеченных исследователей.

МЕТОДИКИ СБОРА ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ПРАВИЛА ИХ ОБРАБОТКИ

В морских и внутренних водоемах видовой состав промысловых уловов часто весьма разнообразен, но существующая промысловая статистика, как правило, не дает верного представления о действительном соотношении видов.

Такие данные промысловой статистики, неправильно отражая действительное соотношение видов рыб, особенно младших возрастов, могут стать причиной серьезных ошибок как при оценке запасов и планирования уловов на ближайшие годы, так и при разработке мероприятий охранного характера. Поэтому регулярные анализы видового, размерного и возрастного состава промысловых уловов – задача столь же важная и необходимая, как изучение возраста и темпа роста рыб, возраста наступления половой зрелости и других биологических показателей.

Основным источником ихтиологических материалов являются промысловые уловы. Так как в крупных водоемах промысел обычно круглогодичный, но интенсивность его в разные сезоны неодинакова, сбор основного ихтиологического материала необходимо приурочить прежде всего к главным сезонам промысла. На малых водоемах, где регулярного промысла нет, ихтиологические материалы следует собирать во время облова водоемов.

О состоянии запасов той или иной рыбы в водоеме судят, прежде всего, по величине уловов за ряд последних лет, по количественному соотношению возрастных групп, возрасту наступления первой и массовой половозрелости, который, в свою очередь, зависит от темпа роста рыб.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗРАСТА И РОСТА

Важнейшими показателями продолжительности жизни, условий существования и времени наступления половой зрелости рыбы являются ее возраст и рост. Без знания их нельзя дать правильную оценку состояния запасов и правильный прогноз возможного улова. По соотношению возрастных групп по годам в один и тот же биологический период года можно судить о величине запаса интенсивности промысла. Зная естественный или теоретический предельный возраст рыбы, можно определить коэффициент ее естественной смертности, который при наличии данных о весовом росте по возрастным группам позволит определить динамику нарастания промысловой ихтиомассы и установить наименьший промысловый размер и оптимальный коэффициент вылова, обеспечивающие наибольший улов.

Для обзора материалов, характеризующих возраст и рост рыбы, пользуются методом средних проб и выборочным методом. Общепринятым является первый метод, но в зависимости от условий работы и специфики изучаемого объекта следует применять оба метода.

Метод средних проб. Средняя проба – это часть улова, отделенная от него без выбора и с достаточной для практических целей достоверностью характеризующая весь улов. Величина средней пробы зависит от продолжительности жизни рыбы. Для рыб с жизненным циклом до 9-10 лет достаточно брать 100 экземпляров. За путину берут не менее трех проб (чаще больше).

Достоинство метода средних проб состоит в том, что собранные материалы достоверно отражают действительную возрастную структуру облавливаемой популяции. Недостаток этого метода заключается в неравномерном распределении материала по возрастным группам: в них всегда количественно преобладают средне возрастные группы и крайне слабо представлены младшие и старшие.

Выборочный метод. Возрастной материал собирают в течение нескольких дней путем подбора рыб по классам длины, в равном количестве в каждом классе. Для каждой

возрастной группы должно быть взято не менее 20-25 рыб. Собранный материал распределяется по возрастным группам более равномерно, чем в предыдущем случае. В связи с этим повышается достоверность средних показателей линейного и весового роста во всех возрастных группах. Второе достоинство метода – значительное сокращение общего объема сборов. Недостаток выборочного метода состоит в том, что собранный материал не отражает возрастной структуры облавливаемой популяции.

Важное значение имеет период сбора материалов для изучения возраста рыб. Надо стремиться к тому, чтобы собранные материалы возможно достовернее отражали возрастную структуру промысловой части популяции изучаемого вида, что особенно важно для оценки запасов. В связи с этим большинство исследователей лучшим временем для сбора возрастных материалов считает период преднерестовых и нерестовых скоплений.

ПРОВЕДЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

При проведении биологического анализа измеряют длину рыбы, определяют ее вес, пол и стадию зрелости половых продуктов, берут чешую для определения возраста, в некоторых случаях определяют вес половых желез и берут навеску икры для определения плодовитости.

Длину рыбы измеряют с помощью мерной доски с точностью до 1 см, относя к длине в целых сантиметрах рыб с колебаниями до 0,5 см в меньшую и большую стороны. Такой прием упрощает в дальнейшем распределение рыб в рядах по принятым интервалам (классам).

Длину рыб измеряют от начала рыла до конца чешуйного покрова (у лососевых, сиговых и сельдевых, кроме того, измеряют длину до конца средних лучей хвостового плавника – длина по Смитту), а у бесчешуйных рыб – от начала рыла до начала средних лучей хвостового плавника.

Взвешивают рыбу на чашечных или иных весах с точностью до 1 г для мелких рыб, до 5 г для средних рыб и до 10 г для крупных рыб.

Для определения возраста берут от каждой рыбы 10-15 чешуй с середины тела под основанием спинного плавника и над боковой линией. Из боковой линии чешую брать не следует. Чешуйки должны быть правильной формы, свойственной виду. До того, как взять чешую, ее обушком скальпеля очищают от слизи, грязи и посторонних чешуй. После этого чешуйки приклеивают на соответствующую страницу чешуйной книжки.

У бесчешуйных рыб возраст определяют по костным лучам грудного плавника, плоским костям головы, отолитам, позвонкам, которые после высушивания собирают для хранения в особые пакеты и складывают в коробки.

Все данные биологического анализа заносят в чешуйные книжки размером 6 x 11 см (в книжке должно быть 50 страниц), проставляя в них номера рыб в порядке их измерения. На обложке книжки указывают вид рыбы, дату поимки, место и орудие лова, фамилию и инициалы наблюдателя, в конце книжки – адрес наблюдательного пункта.

Все данные из чешуйных книжек записывают в журнал. Чешуйные книжки и журналы подлежат длительному хранению, так как со временем может возникнуть необходимость в этих материалах.

АНАЛИЗ УЛОВОВ

Главной задачей анализов промысловых уловов является установление их действительного видового и размерного состава с тем, чтобы по части специализированных уловов можно было с достаточной достоверностью судить о качественном составе промысловых уловов на водоеме в целом.

При анализе видового и размерного состава улова пробы следует брать во все промысловые сезоны и, по возможности, из всех основных типов орудий рыболовства в каждом сезоне.

Независимо от того, где производятся анализы, необходимо стремиться к тому, чтобы они в полной мере соответствовали сортировке рыбы, принятой на рыбоприемных пунктах или рыбозаводах. Только в этом случае данные анализов промысловых уловов можно распространить на всю рыбу, учитываемую промысловой статистикой. С другой стороны, это позволит общие годовые уловы ценных и охраняемых рыб выразить количеством экземпляров по всем возрастным категориям и дает возможность судить об урожайных и неурожайных поколениях, тенденции к увеличению или уменьшению их запасов.

При систематическом накоплении подобных материалов за ряд лет окажется возможным выявить закономерности колебаний численности исследуемых видов, точнее определять их запасы и размеры возможных уловов.

Результаты анализа видового и размерного состава уловов подлежат строгой и точной документации и немедленной первичной обработке.

При этом документы должны быть такой формы, чтобы сразу были видны конкретные результаты данного анализа, а с другой стороны, чтобы эти материалы могли служить исходными для составления сводного анализа, на основании которого дается заключение.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА

Возраст большинства рыб наиболее удобно и просто определять по чешуе и отолитам.

При определении возраста по чешуе обычно применяют штативную лупу (увеличение 8-20 раз) или бинокляр, а также проекционные аппараты (фильмоскоп, микрофот).

Если во время сборов с чешуи хорошо была удалена слизь, то дополнительной обработки не требуется. Грязную чешую размачивают в слабом растворе нашатырного спирта и протирают мягкой тряпкой. После этого отбирают 2-3 хороших по форме и видимости чешуи, которые закладывают между двумя предметными кольцами, скрепляемыми по концам резиновыми кольцами, изоляционной лентой и т. д. На одном конце препарата внутри наклеивают полоску бумаги, на которой указывают символы для идентификации препарата (вид, дату, номер). Препараты для определения возраста рекомендуется хранить в течение ряда лет.

Определение возраста рекомендуется начинать с самых мелких экземпляров рыб и постепенно переходить к более крупным. Это дает возможность изучить строение чешуи и уточнить характер истинных годовых колец, научиться отличать их от дополнительных или ложных колец.

Если возрастные материалы собирают зимой или весной, то возраст рыб обозначают по числу годовых колец цифрами 1, 2, 3..., добавляя к ним слово «годовики». Если летом и осенью, то к цифрам 1, 2, 3..., обозначающим число полных годовых колец, добавляют знак + или слово «летки». Знаком + обозначают прирост последнего сезона.

Определив возраст рыб, составляют таблицы, характеризующие их линейный и весовой рост. Прежде всего, материал распределяют по возрастным категориям, для каждой из которых вычисляют (методами вариационной статистики) среднюю длину и средний вес. Если требуется характеристика роста по полам, то сначала с каждой возрастной категории материал подразделяют на самок и самцов и для каждого пола вычисляют среднюю длину и вес, после чего ряды объединяют для вычисления тех же показателей для обоих полов. Если имеются материалы прежних лет, то их также включают в таблицу.

Если материалы на водоеме собираются систематически, то оказывается возможным характеризовать линейный и весовой рост рыб за ряд лет.

Если возрастной материал собирают по всем возрастным группам, начиная с годовиков (или сеголеток), то подобная таблица, характеризующая рост рыбы за ряд смежных лет, будет еще нагляднее.

При составлении таблиц нужно обязательно указывать количество исследованных экземпляров, чтобы можно было судить о надежности полученных данных.

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛОВОГО СОСТАВА

В ихтиологических исследованиях определение пола рыб занимает большое место при работах по систематике и биологии рыб и при оценке состояния рыбных запасов. Эти исследования необходимы и для промысла.

Соотношение полов у многих рыб близко 1:1. Но в разные биологические периоды это нормальное соотношение изменяется, и изменяется закономерно. У многих рыб в начале нерестового хода преобладают самцы, в конце хода – самки. Зная такую закономерность и следя за соотношением полов, можно делать прогнозы о повышении или ослаблении хода.

Известно, что соотношение полов рыб зависит и от характера самого промысла. У многих рыб самцы мельче самок; если орудие лова крупноячейное, то оно отбирает крупных рыб, т. е. в основном самок, а зрелые самцы уходят из таких орудий.

Поэтому для определения истинного соотношения полов рыб пробы нужно брать из таких орудий, которые в одинаковой степени улавливают как самцов, так и самок.

Обязательно следует фиксировать наименьшие и наибольшие размеры, вес и возраст половозрелых самцов и самок.

Степень зрелости половых продуктов у отдельных видов рыб определяют различно, но за основу можно принять схему определения зрелости гонад по Киселевичу:

Стадия I. Неполовозрелые особи – juvenales. Половые железы неразвиты, плотно прилегают к внутренней стороне стенок тела (по бокам и ниже плавательного пузыря) и представлены длинными узкими шнурами или лентами, по которым нельзя глазом определить пол.

Стадия II. Созревающие особи или после икротетания. Половые железы начали развиваться. На шнурах образуются затемненные утолщения, в которых уже узнаются яичники и семенники. Икринки настолько мелки, что не видны невооруженным глазом. Яичники от семенников (молоч) отличаются тем, что вдоль первых по стороне, обращенной к середине тела, проходит довольно толстый и сразу бросающийся в глаза кровеносный сосуд. На семенниках таких крупных сосудов нет. Половые железы малы и далеко не заполняют полости тела.

Стадия III. Особи, у которых половые железы хотя и далеки от зрелости, но сравнительно развиты. Яичники значительно увеличились в размерах, заполняют от 1/3 до 1/2 всей брюшной полости и наполнены мелкими непрозрачными, белесоватыми икринками, ясно различимыми невооруженным глазом. Если разрезать яичник и поскоблить концом ножниц по обнаженным икринкам, то они с трудом отрываются от внутренних перегородок органа и всегда образуют комки по несколько штук вместе.

Семенники имеют более расширенную переднюю часть и сужаются кзади. Поверхность их розоватая, а у некоторых рыб – красноватая от обилия мелких разветвляющихся кровеносных сосудов. При надавливании из семенников нельзя выделить жидких молоч. При поперечном разрезе семенника края его не округляются и остаются острыми. В этой стадии рыба находится долго.

Стадия IV. Особи, у которых половые органы достигли почти максимального развития. Яичники очень велики и заполняют до 2/3 всей брюшной полости. Икринки крупны, прозрачны и при надавливании вытекают. При разрезе яичника и скоблении разреза ножницами икринки соскабливаются поодиночке.

Семенники белого цвета и наполнены жидкими молоками, которые легко вытекают при надавливании брюшка. При поперечном разрезе семенника края его тотчас округляются, и разрез заливается жидким содержимым. Эта стадия непродолжительна и быстро переходит в следующую.

Стадия V. Текучие особи. Икра и молоки настолько зрелы, что свободно вытекают не каплями, а струей при самом легком надавливании. Если держать рыбу в вертикальном положении за голову и потряхивать ее, то икра и молоки свободно вытекают.

Стадия VI. Отнерестовавшие особи. Половые продукты выметаны совершенно. Полость тела далеко не заполняется внутренними органами. Яичники и семенники очень малы, дряблы, воспалены, темно-красного цвета. Нередко в яичнике остается небольшое количество мелких икринок, которые претерпевают жировое перерождение и рассасываются. Через несколько дней воспаление проходит, и половые железы переходят в стадию II-III.

Если половые продукты находятся на промежуточной стадии или наблюдатель затрудняется точно обозначить стадию зрелости, она обозначается двумя цифрами, соединенными знаком тире. При этом стадия, к которой ближе половые продукты, ставится впереди. Например: III-IV, IV-III, VI-II и т. д..

ПЛОДОВИТОСТЬ

Знание количества выметываемой рыбами икры необходимо для практических и научных целей. Знание плодовитости необходимо и для суждения об эффективности естественного нереста рыб.

Различают индивидуальную плодовитость – общее количество икринок, выметываемых самкой за один нерестовый период; относительную – количество икры, приходящееся на единицу веса самки; рабочую – количество икры, идущее для целей искусственного оплодотворения; видовую – сумму икринок, откладываемых самкой в продолжение всей жизни и популяционную плодовитость.

Для установления средней индивидуальной плодовитости нужно брать икру в стадии наибольшего развития, но до момента наступления икрометания; икру нужно отбирать у самок различного возраста, и при подсчете следует вести отдельный учет мелких недоразвившихся икринок, имея в виду, что такие икринки могут остаться невыметанными.

При взятии проб на плодовитость каждую самку нужно измерить и взвесить, а также взять чешую или другой объект для последующего определения возраста. Затем рыбу вскрывают, весь яичник взвешивают и отделяют пробу для подсчета. Эта проба не должна быть большой: у лососей достаточно брать до 20 г, у других рыб – 5-10 г, т. е., чем мельче икринки, тем меньше навеска.

Пробу взвешивают на аптекарских весах, кладут в баночку, снабжают этикеткой и заливают слабым (2-процентным) формалином (1 часть формалина на 19 частей воды).

В соответствующем журнале записывают наименование рыбы, время и место поимки, орудие лова, степень зрелости, длина тела, вес всей рыбы, икры и пробы. Надо оставить графы для вписывания количества икринок в навеске, во всем яичнике, диаметра икринок и для показателей возраста.

Для определения средних размеров икринок рекомендуется взять 10 икринок, расположить их по прямой линии, определить длину этой линии и разделив ее на 10, получить средний диаметр икринок. Так как икра в воде набухает, надо измерять только что изъятые из яичников или фиксированные в формалине икринки.

Плодовитость рыб зависит от длины и веса рыб.

УПИТАННОСТЬ

Для определения степени упитанности рыб широко пользуются коэффициентом Фультона, вычисляемым по формуле

$$Q = \frac{w \times 100}{L^3}$$

Где Q - коэффициент упитанности;

W - вес рыбы, г;

L - длина рыбы от начала рыла до конца чешуйного покрова (по ad), см.

При определении коэффициента упитанности берется общий вес рыбы (вместе со всеми внутренностями). Такой способ далеко не всегда отображает истинные показатели упитанности. Различная степень развития половых продуктов и наполнения кишечника мешают нахождению правильного коэффициента упитанности.

Более показательные результаты дает коэффициент упитанности по Кларк, вычисляемый по весу рыбы без внутренностей. Рекомендуется пользоваться обоими способами.

ЖИРНОСТЬ

Жирность рыб точно определить можно только путем химического анализа, и ихтиологи для характеристики этого показателя получают обычно готовые данные от соответствующих специалистов.

При работах на местах пользуются упрощенными методами определения степени жирности по пятибалльной шкале.

Балл 0. Жиры на кишечнике нет.

Балл 1. Тонкая шнуровидная полоска жира расположена между вторым и третьим отделами кишечника.

Балл 2. Неширокая полоска довольно плотного жира между вторым и третьим отделами кишечника.

Балл 3. Широкая полоска жира в середине между вторым и третьим отделами кишечника.

Балл 4. Кишечник почти целиком покрыт жиром за исключением маленьких просветов, где видна кишка.

Балл 5. Весь кишечник залит толстым слоем жира. Нет никаких просветов.

ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ РЫБ

Методика исследования питания рыб состоит из четырех элементов: сбора материалов, обработки содержимого желудочно-кишечных трактов рыб, цифровой обработки полученных материалов, литературной и графической обработки цифрового материала, а также трактовки различных наблюдений, сделанных во время исследований.

Существует два метода сбора и обработки материала по питанию: метод индивидуального сбора и обработки желудочно-кишечных трактов, когда рыба анализируется отдельно и метод группового сбора и обработки, когда кишечника собираются от группы рыб и содержимое их обрабатывается как нечто единое. Материал по питанию рыб должен собираться активными орудиями лова: тралом, закидным неводом и т. п. Материал из активных орудий лова дает полное представление о том, как питалась рыба в момент вылова. Объячеивающие орудия лова - сети, ловушки и пр.), в которых пойманная рыба остается долго в воде, мало пригодны для сбора материала по питанию. За время пребывания рыбы в таких орудиях лова пища частично или полностью переваривается или отрывается.

Сбор материалов по питанию желателен проводить во все сезоны года и в различных районах водоема.

Следует иметь в виду, что большую ценность представляют систематические круглогодичные материалы из нескольких или даже одного места, чем разрозненный материал из многих мест.

Проба на питание состоит из 10-100 экз. в зависимости от целей исследования.

Рыбу длиной до 20 см фиксируют целиком. У рыб длиной более 20 см фиксируют только желудочно-кишечные тракты. Их надо брать по возможности немедленно после притонения или по выемки из пассивных орудий лова.

Перед извлечением желудочно-кишечного тракта проводят биологический анализ рыбы.

Извлечение желудочно-кишечного тракта производится следующим образом. Рыбу вскрывают ножницами или скальпелем по брюшной стороне от анального отверстия до головы. Желудочно-кишечный тракт вырезают от пищевода до анального отверстия и помещают с соответствующей этикеткой в марлевую салфетку. В случае недостатка марли тракт перевязывают у переднего и заднего конца суровой ниткой так, чтобы пища не выпала; соответствующая этикетка в данном случае свертывается трубкой и подвязывается к кишечному тракту.

При сборе материала следует обращать очень серьезное внимание на этикировку проб. Этикетка должна быть написана четко на пергаменте тушью или черным карандашом.

Материал (целые личинки и мальки и мелкие виды рыб, кишечные тракты взрослых особей) фиксируются 4-процентным формалином (1 часть 40-процентного формалина на 9 частей воды) в стеклянной или металлической посуде.

Раствор формалина перед фиксацией нейтрализуют толченым мелом или содой (1 чайная ложка на 1 литр раствора).

Основной задачей при исследовании содержимого желудочно-кишечных трактов является определение состава пищевого комка и значения отдельных пищевых компонентов. Вся обработка ведется количественным методом – путем подсчета и взвешивания содержимого трактов. Этот метод дает возможность количественно выразить питание для разных видов рыб, разных возрастов, разных полов, в разное время года, для разных географических мест и т. д..

Прежде чем приступить к обработке кишечных трактов, необходимо заранее приготовить особые бланки-карточки или особый журнал вскрытий по питанию рыб, куда из общего экспедиционного журнала переносятся данные по каждой станции, а из ихтиологического материала (журнала промеров) – данные по каждой рыбе.

Прежде всего отмоченный в воде желудочно-кишечный тракт перед вскрытием очищают от обрывков внутренностей и ожирков. Затем его растягивают, определяют на глаз и отмечают в соответствующей графе карточки данной рыбы степень наполнения пищей отдельных разделов пищеварительного тракта (пищевод, желудок и кишечник у желудочных рыб или передняя, средняя и задняя части тракта у безжелудочных) по пятибалльной шкале Лебедева:

0 - пусто, 1 - единично, 2 – малое наполнение, 3 – среднее наполнение, 4 – много, полный желудок или отдел кишечника, 5 – масса, растянутый кишечник.

По степени наполнения отделов пищеварительного тракта можно приблизительно установить время кормежки рыбы, например: пищевод – 1, желудок – 0, кишечник – 0 – рыба только что начала питаться; пищевод – 3, желудок – 4, кишечник – 2 – рыба уже довольно долго кормится на данной кормовой площади. Наполнение желудочно-кишечного тракта записывается в соответствующей графе трехзначным числом, например – 321, что означает наполнение пищевода – 3, желудка – 2, кишечника – 1.

После определения количества пищи в баллах желудочно-кишечный тракт разрезают на три указанных выше отдела и из каждого отдела извлекают при помощи шпателя или скальпеля содержимое на тарелку, чашку Петри или часовое стекло. Затем пищевой комок

обсушивают фильтровальной бумагой до тех пор, пока на ней не перестанут оставаться сколько-нибудь заметные следы влаги и взвешивают на торзионных, аптекарских или технических весах.

У желудочных рыб взвешивают отдельно содержимое желудка и кишечника, у безжелудочных рационально производить раздельно взвешивание и дальнейшую обработку пищевого комка переднего, среднего и заднего отделов кишечника.

Полученные величины, так называемые фактические веса пищевого кома, заносят в соответствующую графу карточки или журнала.

После взвешивания содержимое каждого отдела пищеварительного тракта просматривается под биноклем, а если нужно, и под микроскопом для определения видового состава, численности и веса компонентов. При наличии небольших количеств пищевого кома обрабатывают весь ком, т. е. определяют, просчитывают и провешивают все компоненты. При наличии большого количества содержимого обычно просматривают навеску в 0,1 часть кома, и полученные в результате обработки этой навески цифры количества и веса переводят на вес кома каждого отдела желудочно-кишечного тракта. Остальная часть кома просматривается качественно, и просчитываются лишь крупные кормовые объекты, которые могут не попасть в навеску.

По окончании работ приступают к вычислению индексов наполнения, которые выражают отношение веса отдельных компонентов и общего веса кома к весу рыбы в процимилле (0/000), т. е. индексы представляются не абсолютными отношениями веса пищи и веса рыбы, а это отношение увеличивается в 10000 раз.

Частные и общие индексы вычисляются для отдельных рыб и заносятся на индивидуальную карточку или в журнал в соответствующую графу, затем вычисляются индексы для групп рыб: в среднем для пробы, для района, для сезона, для какой-либо возрастной группы и т. д. и в среднем для всего водоема.

Для получения средних индексов по пробе индивидуальные индексы рыб из одной пробы суммируются и делятся на общее число рыб в пробе независимо от того, имелась ли или отсутствовала пища у какой-либо из составляющих пробу рыбы. Для получения средних индексов по району, сезону и т. д. или в среднем по водоему суммируются средние индексы по пробам и делятся на число группируемых проб. На основании частных и общих индексов вычисляется процентный состав пищи данного вида рыб для какого-либо района, сезона, возрастной группы и т. д..

Помимо частных индексов и значения компонентов по индексам или, что принципиально то же, по весу, в работе следует приводить частоту встречаемости, число экземпляров пищевых организмов в среднем на одну рыбу, максимальные индексы, максимальные веса пищевых компонентов и всей пищи, максимальное число экземпляров пищевых организмов, а также минимальный, максимальный и преобладающий размеры потребляемых рыбой организмов.

ЧТО ЕЩЕ НУЖНО ЗНАТЬ

Для того, чтобы по настоящему управлять рыбным хозяйством водоема, сравнительных данных по видовому, размерному и возрастному составу промысловых уловов недостаточно. Необходимо стремиться к выявлению основных причин колебаний рыбных запасов, а иногда резких изменений их качественного состава. Для этого требуется знать весь комплекс окружающих абиотических и биотических факторов, в том числе и деятельность человека, их влияние на биологию и численность промысловых рыб. Только при этом условии возможны правильная оценка состояния рыбных запасов и биологические обоснования важнейших мероприятий по их рациональному использованию, включая меры по регулированию рыболовства и улучшению природных качеств водоема как рыбохозяйственного угодья.

Отсюда следует, что наблюдательные пункты должны собирать сведения о климате района, о водоеме (главнейшие показатели), о кормовых ресурсах, о состоянии нерестилищ основных рыб, по промысловой биологии рыб, о добывающем промысле и основных показателях его производственной эффективности, о загрязнении и засорении водоема промышленными отходами, о заболеваниях рыб, об эффективности акклиматизационных мероприятий, об эффективности мероприятий по регулированию рыболовства.

Настоящее пособие предназначается для начинающих ихтиологов. В нем кратко изложены методические указания по сбору и первичной обработке ихтиологических материалов, заимствованные из следующих источников:

Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Москва. 1966 г.

Тюрин И. В. биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. Москва. 1963 г.

Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. Москва. 1961 г.

Инструкция по сбору и первичной обработке ихтиологических материалов. Москва. 1938 г.

ИЗМЕРЕНИЯ РЫБ

Потребность в быстром и легком определении рыб чрезвычайно велика среди многих. Это, прежде всего, научные работники, студенты, школьники и практические работники рыбной промышленности.

Исследуемых рыб подвергают промерам штангенциркулем. Линейные величины выражают в целых миллиметрах; малые, например, диаметр глаза – с точностью до 0,5 мм. Трудности морфологической систематики рыб в том, что признаки подвержены возрастной и половой изменчивости. Поэтому при описании видов и разновидностей рыб приводят кратные или процентные отношения частей тела. Так поступал еще знаменитый Паллас в своей «Зоогеографии»(1811). Первые схемы промеров рыб – русский ихтиолог К. Ф. Кесслер (1864)

В специальные карточки заносятся следующие сведения:

Место нахождения. Назвать водоем, из которого взята рыба. Для незначительных водоемов желательно указать бассейн, к которому этот водоем относится.

Время нахождения. Ф. И. О. Собирателя и измерителя. Местное название. Местные названия бывают настолько поучительны, что в них заключаются существенные сведения по биологическим особенностям.

Научное (латинское) название.

Определение пола обязательно при исследовании всех рыб. Самец обозначается знаком ♂, самка - ♀. Если рыба молодая и пол определить невооруженным глазом нельзя, пишется *juv* (сокращенное *juvenales*, т. е. молодая).

Для взрослой рыбы определяется балльной системой состояние (степень зрелости) половых продуктов. Указывается вес гонад.

Вес рыбы.

Возраст.

Боковая (латеральная) линия (l. l. – *linea lateralis*) – число прободенных чешуй (точнее число трубочек или канальчиков) в боковой части тела. Формула боковой линии имеет примерно такой вид: l. l. 43 8/4 45. Целые левое и правое числа обозначают наименьшее и наибольшее число чешуй, свойственное данной группе. Цифра над чертой указывает на число чешуй над боковой линией, т. е. от боковой линии до верхней части бока (у многих – до переднего края основания спинного плавника), а цифра внизу – чешуй под боковой линией до самой нижней точки чешуйного покрова на боку (до основания переднего луча брюшного плавника). Когда чешуя очень мелкая, можно ограничиваться определением числа чешуй в 1/10 длины тела, отложив эту величину по боку тела впереди спинного плавника, повыше боковой линии.

Число лучей в спинном плавнике. Надо определять главным образом число мягких или ветвистых лучей, так как число жестких неветвистых или простых лучей подвержено слабому колебанию. Принято просчитывать лучи в первую очередь Спинной или дорсальный плавник принято обозначать буквой D (сокращенное *dorsalis*). Неветвистые (нерасчлененные) лучи обозначаются римскими, а ветвистые (расчлененные) – арабскими цифрами. Пример: D III 9 означает, что в спинном плавнике три луча простых и девять ветвистых. Если рыба имеет несколько спинных плавников, то между цифрами, относящимися к плавникам, ставится запятая. У наваги (*Eleginus*) 3 спинных плавника, формула лучей: I D 13, II D 18-20, III D 18-19.

Число жаберных тычинок (*spinae branchiales* сокращенно – *sp. br.*) просчитывается обычно на первой дужке. Помимо количества тычинок, надо указывать длину наибольшей тычинки и всей жаберной дужки. У лососей и сигов нужно указывать также характер жаберных тычинок – заостренные, тупые, булавовидные, цилиндрические, плоские.

Иногда нужно просчитывать число жаберных лучей (radii branchiostegi), поддерживающих жаберную крышку.

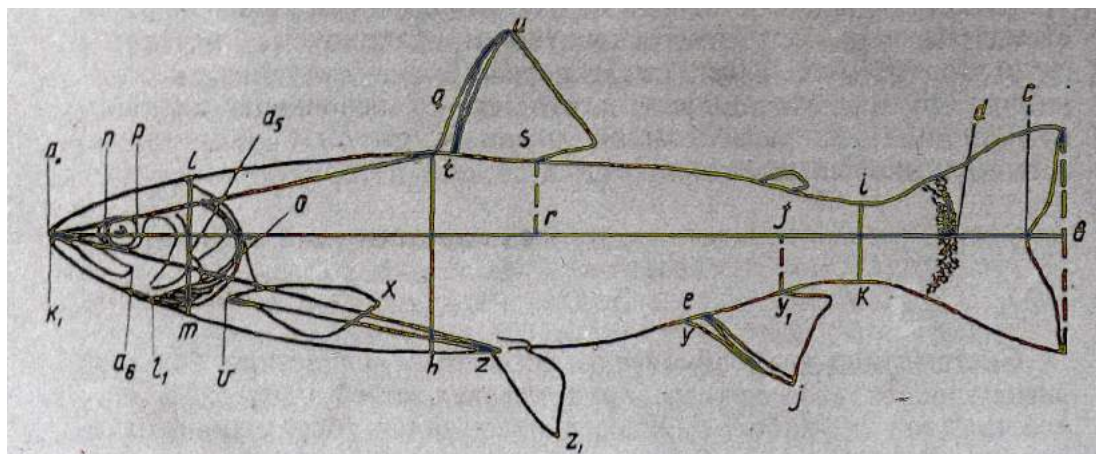
Число позвонков (vertebrae) считают без уrostиля, принимая его за часть последнего позвонка, или с уrostилем. Препарирование позвоночника не сложно: срезать мускулы с боков, со спины и брюшка, затем позвоночник с неотделенной головой и оставшимися кусками мяса вскипятить, после чего кости позвоночника очистить от мяса жесткой зубной щеткой.

Считать пилорические придатки (р. с.) трудно. Рекомендуется до просчета выдерживать пищеварительные органы рыбы в спирте (70°); если же они были законсервированы в формалине, то до просчета их следует выдержать в холодной воде (до 24 ч). Самый просчет удобно вести путем отрывания пинцетом каждого отростка.

Такие признаки, определяемые путем просчета, называются признаками **меристическими**, или счетными, а признаки, определяемые при помощи промеров, называются **пластическими** или измерительными.

Ось тела – прямая линия, которая начинается от вершины рта и заканчивается у корней средних лучей хвостового плавника.

Схема измерений рыб



ав – вся длина тела – расстояние от вершины рыла до вертикали конца наиболее длинной лопасти хвостового плавника при горизонтальном положении рыбы (до заднего края хвостового плавника)

ас – длина тела по Смитту (шведский ихтиолог в 1886 разработал схему измерений рыб семейства лососевых) – расстояние от вершины рыла до конца средних лучей хвостового плавника. Принята при измерении лососевых, корюшек и сельдевых.

ад – длина тела без С (без хвостового плавника) – расстояние от вершины рыла до конца чешуйного покрова.

од – длина туловища – расстояние от заднего края жаберной крышки до конца чешуйного покрова.

(Промысловая длина тела – расстояние от середины глаза рыбы до заднего края анального плавника.)

ао – длина головы – измеряется от вершины рыла до заднего конца жаберной крышки без перепонки.

ап – длина рыла или предглазничный отдел – расстояние от вершины рыла до переднего края глаза. (Рыло – часть головы впереди глаза). Вершина рыла – самая передняя точка головы при плотно закрытом рте.

pr – диаметр глаза – обычно берется продольный диаметр. Измеряется собственно диаметр роговицы; веки, если они есть, в расчет не принимаются.

po – заглазничный отдел головы – расстояние от заднего края глаза до заднего края жаберной крышки (без перепонки).

lm – высота головы – обычно измеряется высота головы у затылка. (Затылок – место над прикреплением позвоночника к черепу или над задним краем верхнезатылочной кости.)

gh – максимальная высота тела – измеряется в том месте, где тело наиболее высокое.

ik – минимальная высота тела – в наиболее низком месте тела, обычно находится близ основания хвостового плавника..

aq – антедорсальное расстояние – расстояние от вершины рыла до начала основания спинного плавника.

rd – постдорсальное расстояние – от вертикали заднего края основания спинного плавника по средней линии тела до конца чешуйного покрова или конца последнего позвонка.

az – антевентральное расстояние – до начала основания брюшного плавника.

au – антеанальное расстояние – расстояние от вершины рыла до начала основания анального плавника.

jd – длина хвостового стебля – измеряется от вертикали конца анального плавника до конца чешуйного покрова по средней линии тела или до основания лучей С.

qs – длина основания D

tu – наибольшая высота D - высота наибольшего луча этого плавника.

Длина основания и высота А – условия те же, что для D.

Длина P и длина V - от передней линии их прикрепления до вершины наиболее длинного луча.

P-V - расстояние между P и V – расстояние между основаниями грудного и брюшного плавников, передняя часть брюха.

V-A - расстояние между V и A – расстояние между брюшным и анальным плавниками, задняя часть брюха.

Ширина лба или межглазничное пространство – расстояние между глазами сверху, т.е. ширина черепа между глазами.

(Наибольший обхват тела измеряется сантиметровой лентой в месте наибольшей толщины тела, не беря в расчет плавников.

Наибольшая толщина тела – наибольшее расстояние между боками. Но следует помнить, что обхват и толщина тела сильно меняются.)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВСКРЫТИЮ НЕРЕСТОВЫХ БУГРОВ ЛОСОСЕЙ В РЕКАХ САХАЛИНА

Биологической особенностью тихоокеанских лососей является закладка икры в грунт – нерестовые бугры. Наблюдения над выживаемостью и особенностями эмбрионального и постэмбрионального развития икры и личинок в грунте.

Для получения данных в целом по бассейну подбирают несколько подконтрольных нерестилищ на разных участках реки. Нерестилища следует подбирать в верхнем, среднем и нижнем течении, а также по основным нерестовым притокам.

Предварительные наблюдения необходимо начинать еще во время нереста, иначе трудно будет восстановить дату нереста. Кроме того, необходимо убедиться, что в бугор действительно заложена икра одной самки.

По окончании нереста начинают столбить бугры, т. е. отмечать их кольшками. До начала столбления проверяется наличие икры в бугре, затем замеряются: размеры бугра, глубина воды над бугром, скорость течения и температура воды, расстояние от левого и правого берега. Все эти данные вместе со схемой-зарисовкой бугра заносятся в специальный журнал столбления. В нем необходимо также отметить номер бугра, вид рыбы, дату нереста и дату столбления.

Окончив промеры и зарисовку схемы бугра, начинают столбить его. При этом в нижнюю по течению границу бугра вбивается деревянный кол. На верхней части кола делается затес, на котором пишутся дата столбления, дата нереста, вид рыбы, фамилия наблюдателя. Поскольку колья, вбитые непосредственно в реку, не всегда сохраняются, необходимо отмечать какие-либо ориентиры на берегу. Лучше всего ближайшие деревья, на которых можно делать такие же, как и на кольях затесы и надписи (все надписи делаются простым карандашом).

МЕТОДИКА ВСКРЫТИЯ

При вскрытии бугров в зимнее время прежде всего производится измерение высоты снежного покрова и толщины льда. Затем делаются все другие измерения согласно прилагаемой карточки.

Вскрытие бугров должно производиться только с применением специальных икроуловителей. Наиболее удобным и практичным является уловитель с каркасом из толстой проволоки или прутового железа, обтянутый сеткой с ячейей от 2 до 3,5 мм.

Уловитель должен полностью накрывать бугор по всей его ширине. Раскапывание бугра обычно начинают с нижней его части (по течению), т. е. с места, где был вбит кол. Осторожными движениями лопаты раскапывается грунт и подвигается к уловителю.

Икра с более мелкими частицами грунта под влиянием течения и токов, производимых движениями лопаты, попадает в икроуловитель. Основная масса грунта располагается в виде нарастающей кучи перед уловителем и в передней его части.

По мере раскапывания грунт можно несколько разгребать в стороны, считая уплывающие икринки.

Выбрав одно гнездо, уловитель следует вытащить из воды (на лед или на берег) и просчитать икру. Сделав соответствующие промеры первого гнезда, начинают вскрывать второе. Порядок работы тот же.

Наиболее типичным для икры горбуши является наличие в одном бугре двух-трех гнезд. Может, конечно, быть кладка из одного или четырех гнезд.

Таким образом, после вскрытия одного гнезда следует по соседству искать другое, ориентируясь при этом на схему-зарисовку, сделанную при столблении (имеется в виду в какую сторону вести раскопки). Граница бугра намного более рыхлая, чем окружающий его нетронутый грунт. Рука наблюдателя это сразу же почувствует.

Полноценные данные можно получить только при условии, что вскрытие бугра производит не один, а 2-3 человека. Одному вскрыть бугор практически нельзя. При этом не будут даже замечены и учтены уплывающие в сторону икринки.

Представляющими интерес и определенную ценность будут данные только в целом по всему бугру, а не по какой-то неопределенной его части. Поэтому всегда вскрывать нужно весь бугор полностью.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ ИКРЫ

Во время развития икры в грунте нерестилищ значительное ее количество гибнет от неблагоприятного воздействия различных факторов.

Определение размеров, колебаний и причин смертности является одной из важных задач при вскрытии нерестовых бугров.

В простейшем случае размеры смертности икры устанавливаются путем сопоставления количества живой и мертвой икры. Однако это в известной мере усложняется тем, что кроме живых и мертвых икринок (погибших после оплодотворения) встречаются еще неоплодотворенные икринки и оболочки. Кроме того, на нерестилищах к весне может появиться значительное количество икринок, выпавших из мертвых самок.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИКРЫ

Живая икра – хороша различима, если подсчет ее ведется сразу же после вскрытия. Живые икринки обычно имеют нежную оранжевую, реже малиновую окраску. В начале периода развития вынутые из грунта живые икринки приобретают беловатый оттенок.

Если пробу икры не удастся просчитать сразу после вскрытия (например, зимой, в мороз) в ней может встречаться в значительном количестве побелевшая икра. От мертвой икры указанные икринки отличаются блестящей поверхностью.

Мертвые оплодотворенные икринки теряют присущую живым окраску, прозрачность и блеск. Они имеют матово-белую окраску с разбросанными по поверхности скопления красноватых или оранжевых пятнышек – капелек жира.

Неоплодотворенные икринки вначале трудно отличимы от живых, но имеют несколько иной слабо-фиолетовый оттенок. В дальнейшем они белеют и приобретают обычный вид мертвых икринок. Практически без применения специального гистологического анализа выделить неоплодотворенную икру из общей массы невозможно.

Неоплодотворенная икра, выпавшая из мертвых самок, по окраске несколько походит на живую, но при внимательном рассмотрении отличается наличием темных включений и разводов.

Часть икринок под влиянием желчи приобретает черную окраску. Встречаются также желтоватые и зеленоватые икринки.

Выпавшая из разложившихся самок икра, по-видимому, впоследствии приобретает вид мертвой оплодотворенной икры.

Оболочки встречаются в каждом бугре. Они образуются при раздавливании живых и мертвых икринок. После выхода из икринок личинок оболочек не остается, т. к. они распадаются на кусочки и учету практически не поддаются.

Так как оболочки представляли собой икринки, их надо учитывать. Как показали экспериментальные работы (р. Иски) при одинаковом количестве икры в результате раздавливания получается в среднем около 15 % оболочек из живой и 85 % из мертвой икры.

В каждом конкретном случае лучше всего самостоятельно определить, сколько оболочек получается из живой и мертвой икры.

Для этого нужно поставить опыт по перетиранию живой и мертвой икры в сосуде с водой и грунтом. При определении процента живой и мертвой икры нужно сначала к той

и другой прибавить количество, определенное описанным выше способом из учета оболочек и тогда уже производить окончательные расчеты.

При этом следует помнить, что при учете оболочек нужно считать за целую только те, что более половинки.

Если в пробе встречаются личинки, то для определения выживаемости и %% смертности живые личинки плюсятся к живой икре, мертвые соответственно к мертвой.

Подсчеты всех видов икры производятся, по возможности, на месте работы. в случае сильных морозов пробы из бугра лучше разбирать в помещении.

При вскрытии каждого бугра, кроме измерения температуры воды и взятия анализа на кислород, обязательно производятся гидробиологические сборы (по инструкции Амурского отделения ТИНРО), а также берется проба грунта на механический анализ.

Икру и личинок фиксируют в количестве 50 штук в 2% растворе формалина с маслом.

МЕТОДИКА ВЗЯТИЯ И ОБРАБОТКИ ГРУНТА НА МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Пробы грунта на механический анализ при вскрытии бугров берутся с поверхности бугра и с глубины 20 см. Грунт должен браться в ненарушенном естественном состоянии, с полным сохранением илистых частиц и других фракций в пробе.

Пробы грунта берутся скребком с мешком из плотного шелкового газа. Вода из мешка сливается осторожно, чтобы не выходил ил, а после этого пробы в специальных мешках или другой посуде доставляются в лабораторию, где высушиваются, взвешиваются, а затем пропускаются через набор сит.

Каждая выделенная фракция взвешивается и записывается, затем пересчитывается в процентном отношении ко всему грунту. Результаты механического анализа записываются в таблице, где указывается вес и процентное соотношение каждой фракции грунта. Для пробы берется 2-3 кг грунта. Галька, которая не проходит в сито, измеряется отдельно линейкой по наибольшей длине и учитывается по следующим фракциям: 10-20; 20-40; 40-60; 60-100; 100-200 мм.

Брать пробы грунта лопатой ни в коем случае нельзя, т.к. при этом вымываются мелкие фракции. К таблице результатов механического анализа необходимо давать пояснения – на каком участке реки взят грунт (плес, перекат, переходной участок), а также имеется ли на месте взятия поверхностное заиливание, какова скорость течения, соответствует ли место взятия грунта средней характеристике грунта.

Грунт следует брать не в самом бугре, а на 1 м выше него. В таблице обязательно указать номер нерестового бугра, рядом с которым взята на анализ проба грунта.

При работе и наблюдениях за эмбриональным развитием в грунте следует вести следующие таблицы:

1. Журнал столблени нерестовых бугров.

Журнал столблени заполняется в момент столблени. Цель его – помочь в дальнейшем при вскрытии, восстановить действительные границы бугра, размеры и его форму и ряд других данных, которые к моменту вскрытия могут сильно измениться.

Прежде всего, в журнале делается схематический чертеж бугра, на котором наносятся данные по размерам бугра, расстояние его от берегов реки, направление и скорость течения и др.

Далее указывается дата столблени, вид рыбы, плотность заполнения нерестилиц. Здесь же помещается схема профиля поперечного сечения реки по месту расположения бугра. Все перечисленные выше данные собираются и вносятся в журнал в момент столблени бугров.

2. Сводная таблица по вскрытию нерестовых бугров.

Сводная таблица по вскрытию нерестовых бугров представляется в Управление после обработки первичных материалов. Делается сводная таблица по выборочным данным из карточек по вскрытию и журнала столбления.

3. Карточка столбления нерестового бугра.

Заполняется карточка после скрытия нерестового бугра. При этом часть данных берется из журнала столбления, остальные получаются в процессе вскрытия.

Профиль поперечного сечения реки по месту расположения бугра делается дважды – при столблении и при вскрытии.

При работе по вскрытию нерестовых бугров необходимо следующее оборудование и инвентарь.

Список

инвентаря и оборудования, необходимого для проведения работ по вскрытию нерестовых бугров (на полевые работы).

1. икроуловитель
2. лом (или пешня)
3. топор
4. сачки из дели или крупной металлической сетки (для отчерпывания льда из майны)
5. сапоги резиновые с длинными голенищами
6. клеенка детская – 2 м
7. пинцеты хирургические
8. термометр водный
9. посуда для фиксации проб икры и бентоса
10. формалин
11. посуда для взятия проб воды на химический анализ (склянки с притертыми пробками)
12. скребок для взятия проб грунта на механический анализ
13. лента сантиметровая.

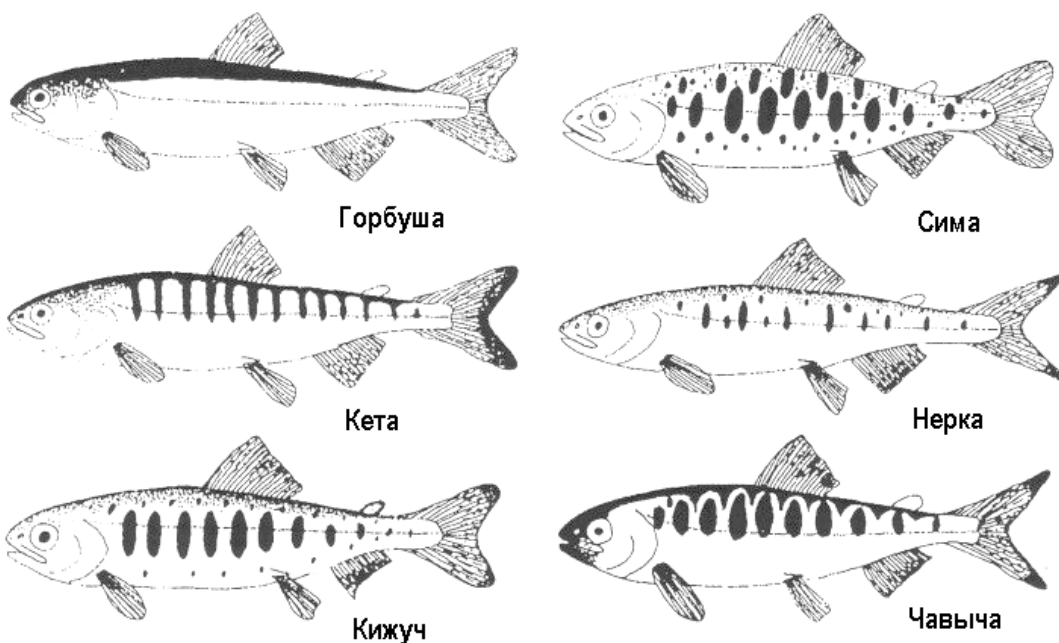
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ

В реках Сахалина из тихоокеанских лососей нерестуют горбуша, кета, сима и кижуч.

Молодь горбуши начинает скатываться в море сразу же после выхода из грунта, с остатками желточного мешка, в конце апреля - начале мая. Продолжается скат до конца июня, на некоторых реках – до августа. Размер молоди 31-37 мм, вес 180-250 мг. Внешне молодь горбуши отличается от других видов лососей более прогонистым (при одинаковой длине) телом и окраской: темная спина и серебристые бока и брюшко. Пятен на теле нет.

Молодь кеты, подобно горбуше, скатывается в море вскоре по выходе из грунта – со второй половины апреля до конца июля-начала августа. Длина молоди кеты 35-43 мм, вес 330-600 мг. Мальки кеты имеют травянистую окраску спины, переходящую по бокам в серебристую с бледным отливом. Вдоль боковой линии и чуть выше ее – 6-10 поперечных пятен.

Молодь симы в отличие от молоди горбуши и кеты не сразу скатывается в море, а остается в реках до года и более. Покатники имеют типично морскую окраску, т. е. темную спину с разбросанными мелкими черными пятнами и серебристые брюшко и бока. Длина их в возрасте 1+ 10-12 см, в возрасте 2+ 12-18 см. При учете молоди часто в ловушки попадают мальки симы, только вышедшие из грунта и снесенные течением. Они высокотелы, с интенсивно окрашенными в красный цвет плавниками, тело светлое (серебристое), на боках крупные овалы в количестве 6-9, чаще 7-8, в отличие от кижуча более широкие и реже расположенные. Длина мальков 3-4 см. Предпокатная молодь отличается тем, что на фоне серебристого тела имеет слабо заметные поперечные черные редкие овалы.



Характер окраски молоди тихоокеанских лососей длиной 3-15 см

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА НЕРЕСТОВОЙ ПЛОЩАДИ И ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСОСЕЙ В НЕРЕСТОВЫХ РЕКАХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПАСПОРТИЗАЦИЯ РЕК

При проведении работ по паспортизации лососевых нерестовых рек одной из задач, которая ставится перед работниками ихтиологической службы во время обследования рек, является определение количества, качества, распределения и состояния нерестилищ лососей обследуемых рек, степени заполнения нерестилищ лососями и количества зашедших на нерест рыб в эти реки.

Обследование реки согласно инструкции по технике безопасности производится отрядом численностью не менее 3-х человек, действующих совместно.

Для расчета времени, необходимого на обследование данной реки, гидрометслужба устанавливает следующие примерные нормы гидрографической рекогносцировки в зависимости от длины реки: для рек длиной до 50 км – 8 км в сутки; до 100 км – 6 км; свыше 100 км – 4 км.

Само собой разумеется, что указанные нормы учитывают время не только для передвижения, но главным образом для выполнения исследовательских работ.

Во время обследования необходимо иметь при себе подробную копию (на кальке) с карты, масштаб которой равен 1:100000.

Реку на этой схеме разбивают на ряд участков, границами которых необходимо избрать притоки длиной более 3 км. Желательно чтобы протяженность участков не превышала 4-5 км, а притоки, служащие границами участков, имели названия.

Определение количества нерестовой площади и численности лососей обязательно начинают с самых верховьев реки.

Сроки обследования рек для определения количества нерестовой площади желательно приурочить к моменту установления летней межени. Но, видимо, для более точного определения количества нерестилищ лучше проводить обследование рек в период массового нереста и в годы с высокой численностью горбуши, когда рыбой нерестовые площади используются максимально.

Нерестилищами горбуши предлагаем считать участки дна реки, которые сложены из гальки различных фракций с примесью булыжного камня или без него с глубинами от 10 до 100 см при скорости течения воды над нерестилищами от 0,15 до 1,5 м/сек.

Не включать в площадь нерестилищ: ямы, глубокие плесы с медленным течением, участки дна реки, сложенные из мелкой гальки с большой примесью гравия и песка и те участки дна, которые представлены выходами скальных пород. В нерестовую площадь также не включать мелководные участки (менее 10 см), прилегающие к пологим косам и находящиеся на перекатах.

В том случае, если на реке имеются препятствия для прохода лососей в верхний бьеф естественного (пороги, водопады) или искусственного (плотины) происхождения все равно необходимо произвести определение количества нерестилищ выше этих препятствий и в описании реки отдельным актом дать рекомендации по целесообразности устранения их с тем расчетом, чтобы нерестилища, расположенные в верхнем бьефе, не пустовали.

Необходимо определить объемы работ по устранению препятствий.

После достижения верховьев реки, где, по мнению членов отряда нерестилища уже отсутствуют или их доля очень мала по отношению к общему количеству в бассейне реки, старший отряда распределяет обязанности между членами группы с четким указанием кто и какие наблюдения, измерения, записи и в какой последовательности должен делать.

Перечень минимальных сведений, которые должны быть получены во время обследования, приведены в разделе 2 программы экспедиционных обследований.

Работы по определению количества нерестовой площади предлагаем проводить по следующей схеме: начав спускаться вниз по течению реки, саженью, изготовленной из алюминиевых трубок с расстоянием между ножками 100 см, или мерной лентой длиной 10-20 м измеряют длину реки и через 100-150 м ширину реки от уреза до уреза воды.

Записи измерений в полевом дневнике можно вести по предлагаемой табличной форме:

Таблица № 1

№	Границы участка	Длина участка м	Средняя ширина участка м	Площадь водного зеркала м ²	Процент нерестовой площади	Площадь нерестилищ	Преобладающие грунты	Состояние нерестилищ
1	От 9-го левого ручья до ручья Холодный	10000	10	10000	50	5000	Крупная и средняя галька	Хорошее
2	От ручья Холодный до 8-го левого	1700	12	20400	75	15300	Средняя и мелкая галька	Хорошее

Первым считается приток ближайший к устью реки.

Площадь нерестилищ на участке реки можно определять двумя способами:

1. В том случае, если нерестилища представлены отдельными участками (на выходах из ям, на перекатах), то их площади измеряются непосредственно на месте и потом суммируются.

2. Если нерестилища располагаются на большом протяжении русла реки, перемежаясь с небольшими по площади не нерестовыми участками, то в данном случае оценивают, какой процент занимают нерестилища от площади водного зеркала реки и затем уже вычисляют их количество.

Во время обследования желательно производить определение количества нерестовой площади на участках, длина которых не превышает 500-700 м. Благодаря этому намного возрастет точность в определении количества нерестилищ.

В описании реки необходимо поместить таблицу № 1 с перечнем тех участков реки и их параметров, которые Вами были намечены на карте-схеме перед обследованием.

В последующем знание количества нерестовых площадей на отдельных участках реки поможет более точно производить определение количества зашедшей на нерест рыбы, заложенной на инкубацию икры и т. д. Это необходимо и при подсчете ущерба, наносимого воспроизводству лососей различными организациями и предприятиями как на отдельных участках реки, так и в целом по бассейну реки.

Обязательному детальному обследованию подвергаются все нерестовые притоки, имеющие длину более 10 км.

Площади нерестилищ в более мелких притоках можно определять приближенно, беря за аналог ближайший обследованный приток в бассейне данной реки.

После обследования при камеральной обработке вычисляют все цифровые данные, которые необходимы для занесения в паспорт на нерестовую реку и в описание реки. Эти два документа составляются в двух экземплярах и первый из них направляется в Управление «Сахалинрыбвод».

УЧЕТ ЛОСОСЕЙ

Учет численности лососей, зашедших на нерест в реки, может производиться по трем методам. Рассмотрим каждый из них отдельно:

1. Метод сплошного учета необходимо применять в двух случаях:

а) когда низка степень заполнения нерестилищ (до 75 шт/100 м²), а распределение лососей во время массового нереста по нерестилищам и участкам рек крайне неравномерное;

б) когда обследование проводится до наступления нереста. Заход рыбы в это время в реку продолжается, а продвижение ее в верховья реки довольно интенсивное.

Методика проведения сплошного учета довольно проста и заключается в следующем:

Спускаясь вниз по течению, просчитывая поштучно, учитывают всю рыбу (по видам), находящуюся на день обследования в реке и ее основных нерестовых притоках.

В данном случае учету подлежит: рыба, находящаяся на нерестилищах, готовящаяся к нересту и нерестующая; рыба, поднимающаяся вверх по течению к местам нереста; рыба, отстаивающаяся на ямах (при большом скоплении ее количество оценивается приблизительно, как и в случае если яма до дна не просматривается). Подлежит учету и снулая рыба: погибшая от различных травм, отнерестовавшая, выловленная и оставленная на берегу или в русле реки зверями и браконьерами.

2. Выборочный учет необходимо применять только в том случае, когда обследование проводится в период массового нереста при степени заполнения нерестилищ лососями близкой к нормальной (200 шт/100 м²) или при перезаполнении нерестилищ и при довольно равномерном распределении рыбы по нерестилищам и участкам реки.

Нормальной степенью заполнения нерестилищ горбушей принято считать такое, когда на 100 кв. м нерестилищ приходится 200 производителей при соотношении полов 1:1.

При выборочном методе учета, поднимаясь в верховья реки, проводят рекогносцировочное обследование, целью которого является определение распределения лососей по участкам реки и нерестилищам, определение их примерного количества и выбор створов контрольных площадок.

Контрольные площадки выбирают на тех нерестилищах, где распределение рыбы соответствует среднему на участке реки длиной в 1-2,5 км.

Длина площадки не должна быть менее 20 м, а площадь водного зеркала менее 200 кв. м. Количество контрольных площадок на реке может быть различно и будет зависеть в основном от длины реки. Рекомендуют для рек длиной до 50 км выбирать контрольные площадки через 1-1,5 км, для рек длиной более 50 км через 2-2,5 км.

Просчет рыбы на контрольной площадке заключается в следующем: наблюдатели осторожно, чтобы не спугнуть лососей, подходят к заранее намеченной площадке, определяют ее границы и производят подсчет рыбы. Если ширина русла велика, подсчет лучше производить до середины русла. Производить подсчет самцов и самок горбуши необходимо отдельно, производителей кеты лучше учитывать оба пола вместе, т. к. самцы и самки в воде плохо различимы друг от друга.

Спускаясь вниз по течению, отдельно производят учет рыбы, находившейся в момент обследования на ямах, которая еще не готова к нересту, и снулой отнерестовавшей.

После подсчета рыбы на площадке приступают к измерениям, которые сводят в таблицу следующей формы:

Таблица № 2

№ п/п	Расстояние от устья в км	Длина площадки в м	Ширина площадки в м	Процент нерестовой площади	Площадь водного зеркала в м ²	Площадь нерестилищ в м ²	Учено рыбы			Степень заполнения в шт/100 м ²	Средняя скорость течения в м/сек
							самки	самцы	всего		
1.	21	20	10	80	200	160	167	173	340	212	0,5 -0,8
2.											

После обследования при камеральной обработке вычисляют средние значения по всем графам таблицы № 2 и производят расчет количества рыбы, зашедшей в реку на нерест по следующей схеме.

Условимся, что площадь нерестилищ в бассейне реки равна 10000 м², а средняя степень заполнения нерестилищ горбушей составила 200 шт/100 м². Общее количество рыбы в реке по данным таблицы № 2 тогда составит:

$$X = \frac{200 \times 10000}{100}$$

К этой цифре приплюсовывается количество рыбы, находившейся в день обследования на ямах. В нашем примере – 1500 шт. И количество снулой отнерестовавшей, например, 2500 штук. Тогда общий заход в реку составит – 24000 шт., а степень заполнения нерестилищ – 240 шт/100 м².

Сразу после обследования составляется акт с указанием даты обследования реки, ее нерестовой площади, метода учета лососей, подробными расчетами. Если учет проводился выборочным методом, то прилагается и таблица № 2.

В случае переполнения нерестилищ, даются рекомендации о целесообразности отлова рыбы в реке или ее предустьевых участках, сроки и методы отлова, способы контроля и т. д.. В кратчайший срок акт должен быть отправлен в Управление Сахалинрыбвод.

3. Учет по буграм наименее точный и поэтому может быть применен только лишь для ориентировочной оценки количества отнерестовавших лососей.

Количество нерестовых бугров лососей можно подсчитывать, пользуясь сплошным или выборочным методами учета, предлагаемыми в данном руководстве.

Общее количество рыбы определяется умножением на 2 учтенного количества бугров, т. е. принимается во внимание соотношение полов, равное 1:1.

ВРЕМЕННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО УЧЕТУ ЧИСЛЕННОСТИ РЫБОЛОВОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ, РЕГИСТРАЦИИ ИХ УЛОВОВ И СОЦИАЛЬНОМУ ОПРОСУ

Любительское рыболовство является распространенным видом отдыха населения. По отдельным видам любительский вылов значительно превышает промысловый вылов, а иногда и установленный лимит. При разработке вопросов рационального использования промысловой ихтиофауны рыбохозяйственные организации не смогут обойтись без учета воздействия любительского рыболовства на состояние рыбных ресурсов водоемов.

Большинство рыболовов не состоит в добровольно-спортивных обществах, где можно было бы получить данные об их деятельности. Таким образом, возникает необходимость изучения любительского рыболовства непосредственно на водоемах путем опроса, наблюдений и выяснения мнений рыболовов-любителей через предлагаемый анкетный опрос.

I. УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РЫБОЛОВОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

Учет численности рыболовов-любителей на водоемах производится сотрудниками инспекций рыбоохраны с привлечением инспекторов-общественников, работников и членов обществ охотников и рыболовов и других организаций.

Цель проведения учета – определение посещаемости водоемов рыболовами-любителями для установления влияния любительского рыболовства на состояние рыбных запасов.

Методы проведения учета

1. Аэровизуальный метод общего учета численности рыболовов-любителей осуществляется с самолета типа АН-2 или вертолета МИ-1 и позволяет за короткий промежуток времени силами 1-2 человек подсчитать количество рыболовов на большой акватории с достаточной точностью. Применение этого метода целесообразно на крупных водохранилищах и больших озерах, а также на льду в море.

2. Единовременный (общий) наземный учет производится при объезде акватории на водном транспорте и при объезде или обходе береговой линии. Водоем разделяется на условные районы с высокой (более 30 чел/га), средней (15 чел/га) и низкой (менее 5 чел/га) посещаемостью. Определяется примерная суммарная площадь каждого типа районов. Подсчет количества рыболовов-любителей во всех районах проводится одновременно.

На больших водоемах в каждом районе выделяются и нумеруются участки с известной площадью и четко определенными границами. На каждом участке подсчитывается количество рыболовов-любителей. Результаты заносятся в «Учетную карточку» учетчикам каждого участка. Данные учетных карточек суммируются по каждому району посещаемости, на основании чего определяется среднее количество рыболовов, приходящееся на 1 га каждого района. Определение общего числа рыболовов в каждом районе проводится путем умножения средней плотности (чел/га) на всю площадь района. Количество рыболовов в каждом районе и их общая численность по всему водоему заносится в итоговую карточку учета.

В сезон подледного лова определяется общая численность рыболовов, их распространение и плотность по районам.

В сезон открытой воды на каждом участке учитывается количество лодок и численность рыболовов, производящих ловлю с берега, и определяется плотность лодок на 1 га поверхности и береговиков на 1 км береговой линии.

3. Практика показывает, что на рыбопромысловых водоемах практически каждый владелец лодки занимается рыбной ловлей. Поэтому необходимо иметь данные о численности плавсредств на водоеме. Для этой цели после вскрытия водоемов подсчитывается количество личных плавсредств в каждом населенном пункте. Результаты подсчета плавсредств заносятся в учетные карточки.

4. Выборочный учет численности рыболовов-любителей проводится периодически (несколько раз за сезон) на отдельных участках. На основании результатов единовременных учетов данные выборочного учета пересчитываются на весь водоем в целом.

5. Общие учетные съемки производятся не менее 3-х раз за сезон – в начале, середине и конце сезона. Каждая учетная съемка проводится в выходной день и будни.

6. На водоемах культурных хозяйств любительского рыболовства, где осуществляется принцип платного рыболовства, численность рыболовов определяется по количеству проданных путевок (лицензий).

II. РЕГИСТРАЦИЯ УЛОВОВ РЫБОЛОВОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

Характеристика видового состава любительских уловов, определение средних размерно-весовых и возрастных показателей вылавливаемой рыбы дает возможность оценить влияние любительского рыболовства на состояние ихтиофауны водоемов. Собранные материалы, характеризующие эти показатели, позволяют найти общую среднюю величину уловов по видам за сутки, декаду, и сезон в целом, а также определить селективность орудий любительского рыболовства.

Проведение регистрации уловов по предлагаемой «Карточке индивидуальных уловов рыболовов-любителей» не требует специальной подготовки и может осуществляться сотрудниками органов рыбоохраны, ихтиологических служб, работниками рыболовных баз и общественниками.

Обследуемые участки водоема необходимо выбирать таким образом, чтобы охватить места с наибольшей концентрации рыболовов (как «береговиков», так и «лодочников») в зависимости от сезона и применяемых снастей.

Следует отметить, что важной задачей является изучение селективности снастей любительского рыболовства, поэтому необходимо тщательно заполнять соответствующие графы в каждой регистрационной карточке.

Количество выборочно проанализированных уловов определяется конкретными особенностями водоема, разнообразием видового состава вылавливаемых рыб, величиной уловов, распределением и концентрацией рыб в водоеме и характерными для данного водоема способами лова. Для получения статистически достоверных результатов желательно регистрацию уловов производить не менее чем 20 из 100 рыболовов-любителей, производящих лов на данном водоеме, что должно обеспечить достоверность вариационных рядов для всех объектов любительского рыболовства.

Результаты анализа каждого индивидуального улова заносятся в отдельную учетную карточку. Рыба измеряется от вершины (конца) рыла до основания лучей хвостового плавника (длина АД). В случае отсутствия улова в карточке делается отметка «улова нет».

Порядок обработки материалов

1. Определение среднесуточной величины улова (за день, декаду, месяц, сезон) на одного рыболова, что складывается из:

-составления сводных размерных вариационных рядов по каждому виду рыб в отдельности;

-определения веса рыбы по размерным группам с использованием данных о средних весах этих групп полученных при проведении полного биологического анализа на наблюдательных пунктах или в лабораториях;

-определения общего веса улова в результате суммирования веса рыб разных видов и размерных групп;

-расчета среднего улова на одного рыболова путем деления общего улова на число прошедших регистрацию рыболовов, включая не имевших улова.

2. Для определения величины вылова рыбы за декаду, месяц, сезон среднесуточный улов умножается на количество рыболовов, посетивших водоем за рассматриваемый период.

3. Все операции по определению средних уловов необходимо дифференцировать применительно к снастям и способам любительского лова.

4. Уловы рыболовов, производящих ловлю с берега и с лодок, анализируются отдельно.

КАРТОЧКА УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ РЫБОЛОВОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

Дата _____ 20__ г.

Сезон лова: по открытой воде, _____ подледный

День недели: пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс

Время учета: начало _____ час _____ мин, окончание _____ час _____ мин

Общее _____ час _____ мин

1. Водоем _____
2. Категория посещаемости: высокая (более 30 чел/га), средняя (15 чел/га), низкая (менее 5 чел/га).
3. Участок _____ подробное описание с указанием границ _____
4. Площадь участка в га _____
5. Примерная протяженность береговой линии в км _____
6. Количество лодок в границах участка шт. _____
7. Количество «береговиков» на участке чел. _____ (для лета)
8. Количество человек на участке _____ (для зимы)
9. Средняя плотность лодок, шт/га _____
Человек, чел/га _____
10. Средняя посещаемость «береговиков», чел/км _____

РЫБОЛОВНАЯ КАРТОЧКА

Дата _____ 20__ г. Время _____

1. Водоем и район лова _____
2. Арендатор водоема _____
3. Форма лова: платная, бесплатная
4. Стоимость путевки (лицензии) для членов общества _____ руб. для не членов общества _____ руб.
5. Состоите ли членом общества (какого)? _____
6. Сезон лова: по открытой воде, подледный
7. Тип снасти: поплавочная (кол-во крючков) _____, донка _____, мормышка _____, перемет _____, спиннинг _____ прочие _____ (указать, что)
8. Лов с берега, с лодки – моторной, весельной, резиновой
9. Применяемый вид насадки _____
10. Ваш средний улов за выезд (кг) летом _____, зимой _____
11. Ваше мнение о видовом составе ихтиофауны и рыболовных мероприятиях, проводимых _____ на _____ данном водоеме _____
12. Состав улова на момент опроса:

Вид рыбы _____ : Длина АД (см) : Итого, шт : Вес по видам (кг)

13. Общий вес улова, кг _____

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБ

Особенностью большинства ихтиологических методик является умерщвление пойманных экземпляров. Между тем один из важных этических принципов заповедного дела гласит: «Пусть лучше будет белое пятно в науке, чем в дикой заповедной природе» (принцип С. Шварца). Действительно, многие виды и популяции рыб находятся на грани уничтожения, занесены в Красные книги разных уровней и должны строго охраняться.

Поэтому все чаще применяются методики, позволяющие сохранять рыбам жизнь. Например, в западном мире очень развит любительский лов рыбы по принципу «поймал-отпусти». Идея о том, что можно и нужно выпускать пойманную рыбу, появилась в среде нахлыстовиков Северной Америки. Здесь уже давно поняли, что нельзя в населенных районах иметь в общедоступных местах хорошую рыбалку, если не отпускать рыб хотя бы ценных и уязвимых видов.

При ловле на мушки с одинарным крючком (особенно при использовании крючков без бородки) большая часть пойманных рыб практически не повреждается; смертность при этом не превышает нескольких процентов - конечно, если все делать правильно. Считается, что рыба чаще получает повреждения от неправильного обращения, а не от крючка или вываживания. Сложного здесь ничего нет, нужно только знать и выполнять несколько основных правил:

ТРЕБОВАНИЯ

по обращению с рыбой при ловле по принципу «поймал-отпустил»

Используйте только искусственные насадки (блесны, воблеры, искусственную икру) и снасти с одним одинарным крючком.

1. Когда рыба «сядет» на крючок, вываживайте ее быстро и решительно. Это позволит снизить стресс, испытываемый рыбой, и физическое истощение от длительного вытаскивания.
2. Не позволяйте рыбе биться о камни. Не толкайте рыбу ногами на берег. Вы можете повредить боковую линию, ответственную за ориентацию рыбы.
3. Не удерживайте рыбу сухими руками. Рекомендуется использовать х/б или аналогичные матерчатые перчатки.
4. Не поднимайте рыбу из воды только за хвост. Вы можете повредить ее позвоночник.
5. Используйте подсачек только с безузловой сеткой.
6. Используйте специальные приспособления для быстрого извлечения крючка. Нельзя «рвать» крючок, если он не выходит свободно, лучше отрежьте поводок как можно ближе к рту рыбы.
7. Если вы хотите сфотографироваться с рыбой, попросите товарища заранее приготовить аппарат. Делайте фото быстро.
8. Поддерживайте рыбу одновременно за хвостовой стебель и под брюхо, как минимум, в 10 см от места соединения жаберных крышек. Там расположено сердце, и сдавливание этой области может вызвать летальный исход. Не прижимайте рыбу к себе и не поднимайте высоко. Время изъятия рыбы из воды не может превышать более одной минуты.
9. Перед выпуском рыбы удерживайте ее головой в струе против течения до тех пор, пока она самостоятельно не будет держать себя в правильном положении и сама не уйдет из Ваших рук.
10. Убедитесь, что рыба не легла на дно ниже по течению.

В 1994 году Центр Дикого Лосося и кафедра ихтиологии биологического факультета Московского Государственного Университета создали проект «Камчатская семга», предусматривающий двадцатилетнюю программу исследования и сохранения камчатской семги и форели. Проект финансируется в основном рыболовами-любителями, которые ловят ценную рыбу нахлыстом и помогают ученым собирать базовую биологическую информацию о структуре, распространении и жизненной стратегии исследуемых видов.

Рядом с рыболовами находятся ученые. Они измеряют пойманную рыбу мягкой лентой, взвешивают в садке, осторожно пинцетом берут 1-2 чешуйки, по внешним признакам определяют пол и отрезают кончик плавничка для генетического анализа (как правила, жирового). Затем рыбу выпускают, предварительно проведя реанимационные мероприятия.

В Америке также популярен метод учета молоди лососей с помощью подводных наблюдений – снорклинг. Для этого наблюдатель должен надеть непромокаемый утепленный костюм, маску и трубку. Исследуемый участок водоема иногда огораживается сеткой из мелкой дели. Наблюдатели погружаются в воду и считают различные виды молоди лососей. Такими наблюдениями охватываются огромные площади водных бассейнов.

На Сахалине популярны Детские Экологические Экспедиции, в ходе которых подготовленные детские группы могут собрать информацию, необходимую специалистам. Руководитель региональной общественной организации Туристско-краеведческий клуб «Пилигрим» С. М. Первухин в рамках проекта «Триллиум» разработал специальные бланки, которые удобно заполнять собранными сведениями.

Сборник издан в рамках проекта «Содействие сохранению диких популяций лососей на Сахалине». Данный проект осуществляется с помощью Фонда Российско-Американского Делового Сотрудничества (ФРАЕК) в 2003-04 гг.

©Общественный фонд «Дикая природа Сахалина» в партнерстве с Центром Дикого Лосося

2004

