



Автор: преподаватель Данилова Е.А.

Методические указания по учебной практике по проведению ихтиологических исследований для студентов среднего профессионального образования по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура [Электронный ресурс] / Е.А. Данилова. – Рыбное, 2023. – 36 с. Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных ихтиологических дисциплин и профессиональных модулей, протокол № 1 от 30.08.2023 г.

© Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО  
«Астраханский государственный технический университет»

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика по проведению ихтиологических исследований является важнейшей частью учебного процесса, где обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические и практические знания, полученные во время учебы. Получение практических навыков - обязательная часть подготовки специалистов 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство, позволяющая им быстро освоиться на производстве и эффективно работать по выбранной профессии.

1. Целью учебной практики по проведению ихтиологических исследований является закрепление теоретических знаний и овладение практическими навыками сбора и обработки ихтиологических материалов при оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения различных биотопов, в частности, естественных и искусственных водоемов.

Задачами учебной практики по проведению ихтиологических исследований являются:

- приобретение практических навыков при работе с рыболовным оборудованием;
- обучение правилам сбора ихтиологического материала в полевых условиях;
- обучение работе с приборами и оборудованием для проведения гидробиологических и ихтиологических исследований;
- изучение методов обработки ихтиологических материалов;
- сбор материала по климатогеографической характеристике водоема;
- изучение ихтиофауны различных регионов;
- статистическая обработка собранного ихтиологического материала и оформление отчета по полученным данным.

2. Обработка ихтиологического материала

-проведение полного биологического анализа: определение массы (целой и поротой рыбы); пола, стадии зрелости половых продуктов; возраст, степень наполнения ЖКТ (желудочно-кишечного тракта) в баллах; жирность в баллах, упитанность по Фультону и Кларк.

- проведение морфометрического анализа: заполнение таблицы промеров и таблицы индексов.

3. Статистическая обработка результатов измерений, собираются данные по климатогеографической характеристике водоема.

4. Оформление отчета по полученным данным, которые в дальнейшем будут использованы для написания курсовой и выпускной работ.

Учебная практика по проведению ихтиологических исследований предусмотрена в процессе изучения профессионального модуля ПМ.04 Проведение ихтиологических исследований.

Программа учебной практики является частью ППССЗ по специальности СПО 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура в части освоения основных видов профессиональной деятельности (ВПД).

**Вид профессиональной деятельности:** проведение ихтиологических исследований

В ходе прохождения учебной практики обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- ✓ идентификации промысловых видов рыб,
- ✓ полевых исследований рыб,
- ✓ оценки биологических параметров популяций рыб,
- ✓ владения основными методами рыбохозяйственных исследований,
- ✓ владения навыками работы с рыболовным, гидробиологическим и лабораторным оборудованием,
- ✓ ведения документации о наблюдениях и экспериментах;
- ✓ владения способами и средствами получения, хранения, переработки информации, в том числе в глобальных компьютерных сетях.

## 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Учебная практика по проведению ихтиологических исследований проводится после изучения дисциплин профессионального модуля ПМ.04 Проведение ихтиологических исследований.

**Сроки практики** определяются учебным планом подготовки специалистов и приурочены к окончанию 2 курса очного обучения или 3 курса заочного обучения.

**Продолжительность практики** составляет 2 недели

В задачи руководителя практики входит:

- общее руководство практикой студентов, консультирование студентов по сбору и обработке материалов;
- разработка тематики индивидуальных Заданий на практику;
- проверка качества работы, выполненной студентами на каждом этапе практики;
- оценка результатов выполнения практикантами программы практики;
- обеспечение проверки отчета по практике в течение 10-дней с момента представления отчета и предоставление заключения о допуске отчета к защите.

В начале практики руководитель выдает Задание на практику (Приложение 1), проводит инструкцию по технике безопасности и в дальнейшем регулярно консультирует студента по методам сбора и анализа данных и другим возникающим вопросам, Формой отчетности студентов по учебной практике является отчет по практике и презентация с фото- и видеоматериалами.

Формой отчетности студентов по учебные практики являются отчет по практике с приложением Дневника о прохождении Практики (Приложение 2) и Отзыва, подписанного руководителями практики и/или Справки, подтверждающей фактическое прохождение студентом практики, подписанной руководителями, аттестационный лист по практике.

Результатом учебной практики является дифференцированный зачет.

Продолжительность рабочего дня студента составляет: не более 36 часов в неделю.

Студенты, не выполнившие без уважительной причины программы учебной практики или получившие незачет, отчисляются из учебного заведения, как имеющие академическую задолженность. В случае уважительной причины студенты направляются на практику вторично.

Студент в процессе прохождения учебной практики должен рассмотреть все указанные в примерном тематическом плане разделы.

Студент может предложить рассмотреть какой-либо дополнительный специальный вопрос, не учтенный в примерном тематическом плане, по согласованию с руководителями практики.

Во время прохождения практики студент должен:

- явиться на место прохождения практики в установленный срок;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой учебной практики в соответствии с утвержденным Календарным планом и указаниями руководителей практики;
- изучать и строго соблюдать нормы охраны труда и правила пожарной безопасности;
- пользоваться консультацией руководителя практики;
- вести по установленной форме дневник прохождения учебной практики (Приложение 3);
- по окончании практики студент обязан представить руководителю отчет о практике, с приложением необходимых документов, документы, подтверждающие выполнение программы практики.

В процессе практики студент должен строго соблюдать свои обязанности и пользоваться определенными правами, которые регламентируются содержанием данной программы, а также

действующим трудовым законодательством, правилами и нормами охраны труда, внутреннего трудового распорядка ДРТИ (филиала ФГБОУ ВО «АГТУ»).

Студент во время прохождения практики обязан:

1. пройти общий инструктаж по практике и получить необходимую учебно-методическую документацию, направление на практику;

2. в соответствии со сроком, указанным в направлении приступить к ее прохождению.

При опоздании на практику ее срок продлевается на время опоздания, за счет каникул студента;

3. пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности;

4. выполнять правила внутреннего распорядка ДРТИ (филиала ФГОУ ВО «АГТУ») и все требования, предусмотренные программой учебной практики;

5. вести дневник прохождения учебной практики (регулярные записи о проделанной работе, сборе материала, научных консультациях, беседах и т.п.).

Студент во время прохождения практики имеет право:

- вносить предложения руководителям практики по совершенствованию условий ее прохождения, улучшению базы практики и учебно-методической документации;

#### **Требования к документации, необходимой для проведения практики:**

- Приказ об учебной практике;
- Отчет по практике;
- Задание на практику;
- Аттестационный лист по практике;
- Дневник практики;
- Характеристика.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Местами проведения практики являются естественные водоемы: озера, водохранилища, реки, ручьи.

В период практики проводится несколько обловов при помощи неселективных орудий лова (закидного, ставного невода и др.), а также возможен любительский вылов удочкой по индивидуальному заданию.

Перед началом проведения практики каждому студенту необходимо ознакомиться с правилами техники безопасности и соблюдать указания руководителя практики.

### Необходимо иметь при себе:

1. Чешуйные книжки по количеству видов рыб;
2. Сантиметровую ленту (мерную доску) для измерения рыб;
3. Безмен (для взвешивания рыбы);
4. Перочинный нож, желательна с шилом;
5. Штангенциркуль;
6. Программируемый калькулятор (типа «Casio»);
7. Формалин (200 мл – 40%);
8. Пергамент для этикеток;
9. Простые карандаши;
10. Марлю (2-3 м) для фиксации проб на питание и размножение.

В ходе учебной практики по проведению ихтиологических исследований в соответствии с индивидуальным заданием (пример в Приложении 1) выполняется полный биологический анализ, морфометрический анализ, статистическая обработка результатов измерений, собираются данные по климатогеографической характеристике водоема.

### 2.1 Полный биологический анализ

Анализ можно проводить по рыбе свежей, мороженой, соленой, вяленой, копченой, бывшей в кипятке не более 2-3 мин.

Не рекомендуется брать на анализ рыбу испорченную или бывшую в кипятке более 3 мин., у такой рыбы – кости мутнеют и становятся непригодными для определения возраста.

Чешуйная книжка, в которую заносят данные полного биологического анализа, имеет размеры 6×10 см и объем в 50 страниц.

На обложке книжки записывают название рыбы, дату и место взятия пробы, орудие лова и фамилию человека, взявшего пробу.

В одну книжку собирают материалы только от одного вида рыбы.

Страницы книжки нумеруют, каждая страница отводится для одного экземпляра рыбы, где записывают номер рыбы, длину (ab, ac, ad, od); массу (целой и поротой рыбы); пол, стадию зрелости половых продуктов; возраст, степень наполнения ЖКТ (желудочно-кишечного тракта) в баллах; жирность в баллах, упитанность по Фультону и Кларк (рисунок 1).

Анализ начинают с измерения рыбы: взрослую рыбу измеряют с точностью до 1 см, молодь – с точностью до 1 мм.

При этом **карповых, окуневых, бычков и камбал** измеряют от конца рыла до конца чешуйного покрова (ad), **сельдевых, лососевых, скумбрий** – от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника (ac), **тресковых** – от конца рыла до линии, соединяющей крайние лучи хвостового плавника (ab), у **осетровых** измеряют две длины: от конца рыла – до выемки хвостового плавника и до конца верхней лопасти (рисунок 2).

Вид рыбы	Длина $ab$ , $ac$ , $ad$ , $od$ , см
Орудие лова	Масса $P_1$ (целой), г $P_2$ (поротой), г
Дата взятия пробы	Возраст
Наблюдатель	Степень наполнения желудка, в баллах кишечника, в баллах Стадия зрелости половых продуктов: Самец Самка Жирность, в баллах Упитанность (по Кларк, по Фультону)

Рисунок 1 - Страница чешуйной книжки

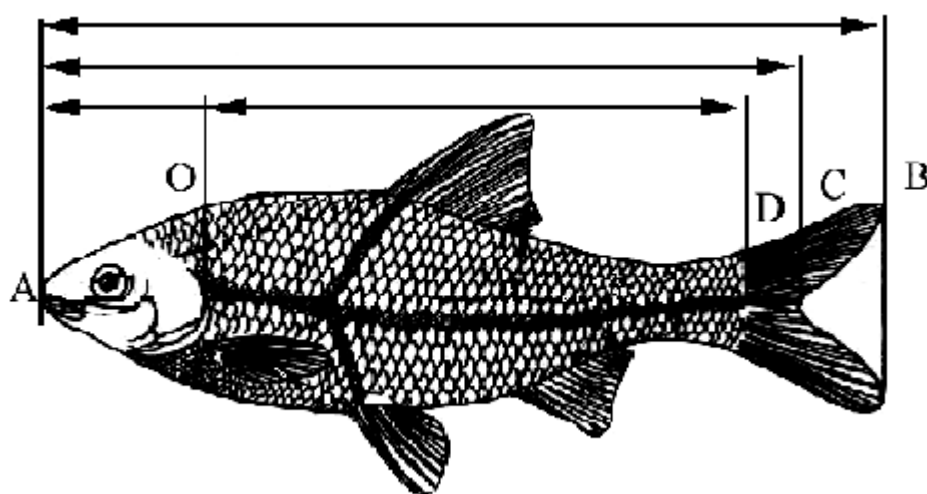


Рисунок 2 - Схема измерения рыб (AB – от конца рыла до линии соединяющей концы хвостового плавника; AC – от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника; AD – от конца рыла до конца чешуйного покрова; OD – длина тушки)

Затем с рыбы удаляют чужую чешую, проведя тупым концом скальпеля от головы к хвосту, или взяв за хвост, окунают в воду.

Снимают чешую (в количестве 5-6 шт.) с середины тела, на 2-3 ряда выше или ниже боковой линии, против спинного плавника, а если их несколько – против первого спинного плавника (рисунок 3).

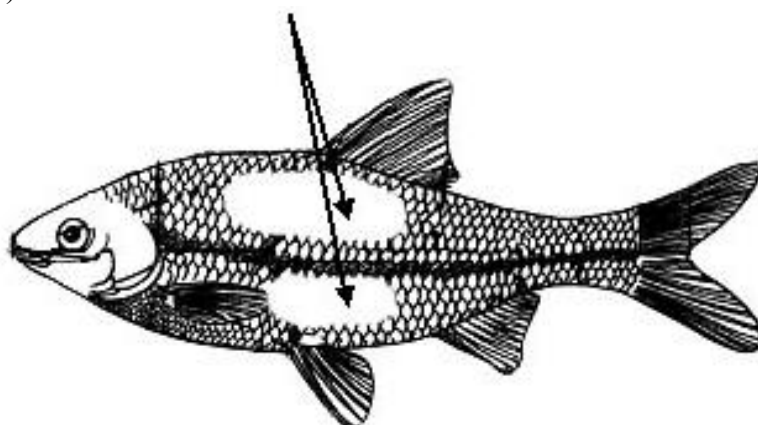


Рисунок 3 - Участки взятия чешуи

При отсутствии чешуи или ее непригодности для определения возраста, у рыбы извлекают **отолиты, жаберные крышки, жесткие и мягкие лучи плавников; позвонки и др. кости; у карповых – глоточные зубы.**

Потом рыбу (целую или поротую) взвешивают с точностью до 1 г.

После чего рыбу вскрывают для определения пола и стадии зрелости половых продуктов:

1 стадия - пол визуально не определяется - *juvinalis*, или юн., яичники и семенники имеют вид тонких прозрачных тяжей желтоватого и розоватого цвета; 2 - стадия покоя – икринки очень мелкие и различимы только под лупой, яичники прозрачны и бесцветны, вдоль них проходит крупный кровеносный сосуд; 3 - стадия созревания: икринки заметны невооруженным глазом, но еще не прозрачны; 4 - стадия зрелости и икринки округлые, слабо прозрачные, яичники и семенники достигли максимального объема и массы; 5 - текучая, гонады занимают всю полость тела, при легком надавливании на брюшко или встряхивании - икринки и молоки вытекают наружу; 6 - стадия выбоя, икра выметана, молоки вытекли, гонады в виде спавшихся мешков с остатками икринок или спермы.

Для определения коэффициента и индекса зрелости половых желез гонады взвешивают с точностью до 1 мг.

Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) измеряют, взвешивают и определяют степень наполнения в баллах (0 – пусто, 1 – мало, 2 – средне, 3 – много, 4 – ЖКТ растянут), при необходимости ЖКТ извлекают, снабжают этикеткой и помещают в фиксирующий раствор для последующей обработки.

Жирность определяют визуально по количеству жира на внутренностях в баллах (0 – нет жира, 1 – мало, 2- среднее, 3 – много, 4 – полость тела залита жиром); у хрящевых и тресковых для этой цели – взвешивают печень, при возможности жирность определяют химическим методом.

Упитанность вычисляют по формуле (Фультона) у целой рыбы и у поротой (по Кларк) или по специальным универсальным номограммам упитанности (Гарландер, 1965), приведенным на рисунках 4а и б.

После окончания анализа чешуйные книжки просушивают (только не на солнце), данные из чешуйных книжек переносят в ихтиологические журналы (таблица 1) .

Таблица 1 - Страница ихтиологического журнала

№	AB, см	AC, см	AD, см	OD, см	P1, см	P2, см	Возраст	Степ. нап. жкт, бал	Жир., бал.	Упитанность	Пол	Ст. зрел. полов. прод.
---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------	---------------------------	---------------	-------------	-----	---------------------------------

В настоящее время используются электронные таблицы в программе Excel.

На образовательном портале ДРТИ представлены методические указания по оформлению отчета по практике, а также литература и обучающие видеофильмы по проведению полного биологического анализа (ПБА) и морфометрического анализа (ММА) рыб.

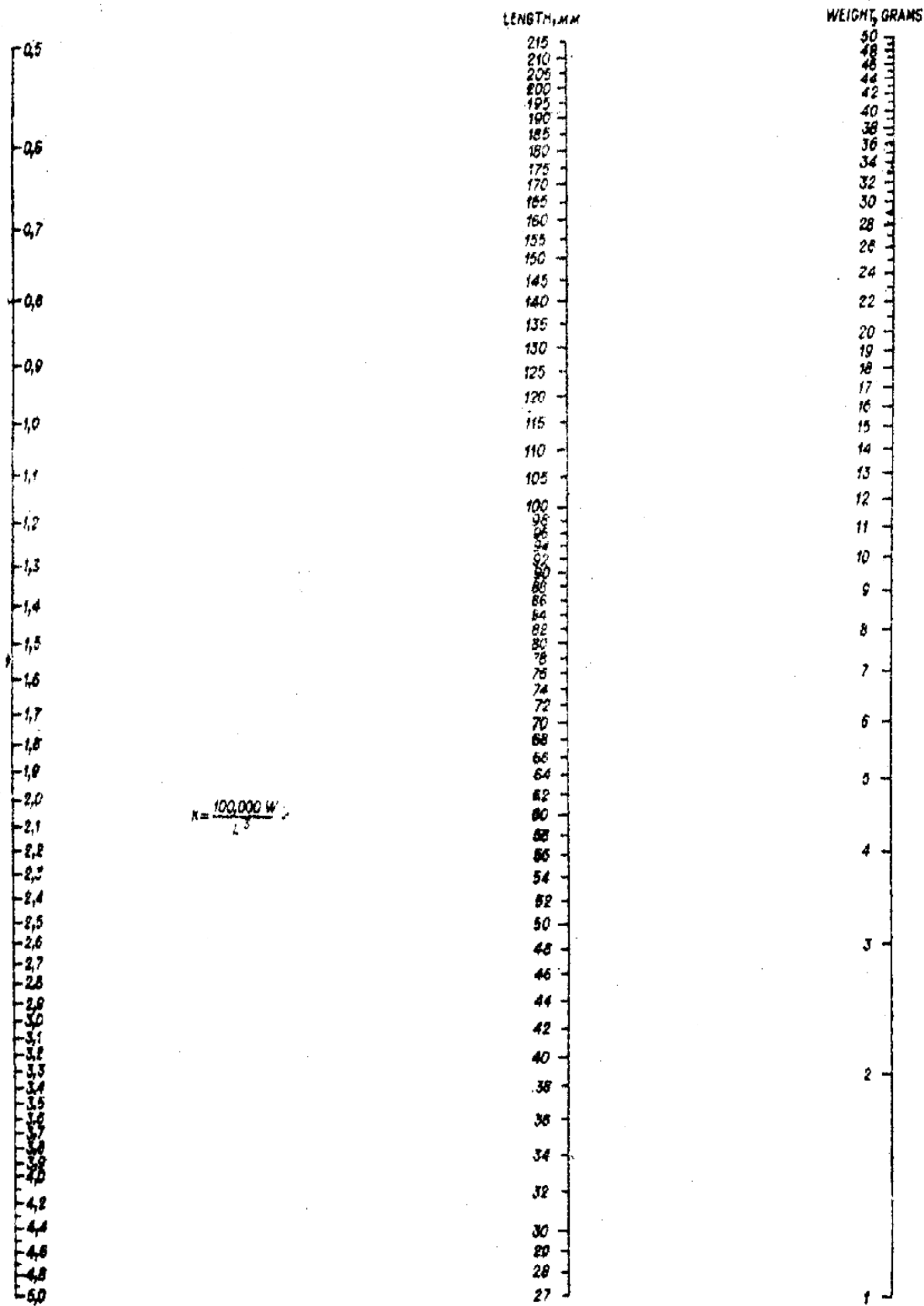


Рисунок 4а - Номограмма расчета упитанности рыб для молодежи (по Garlander, 1965)

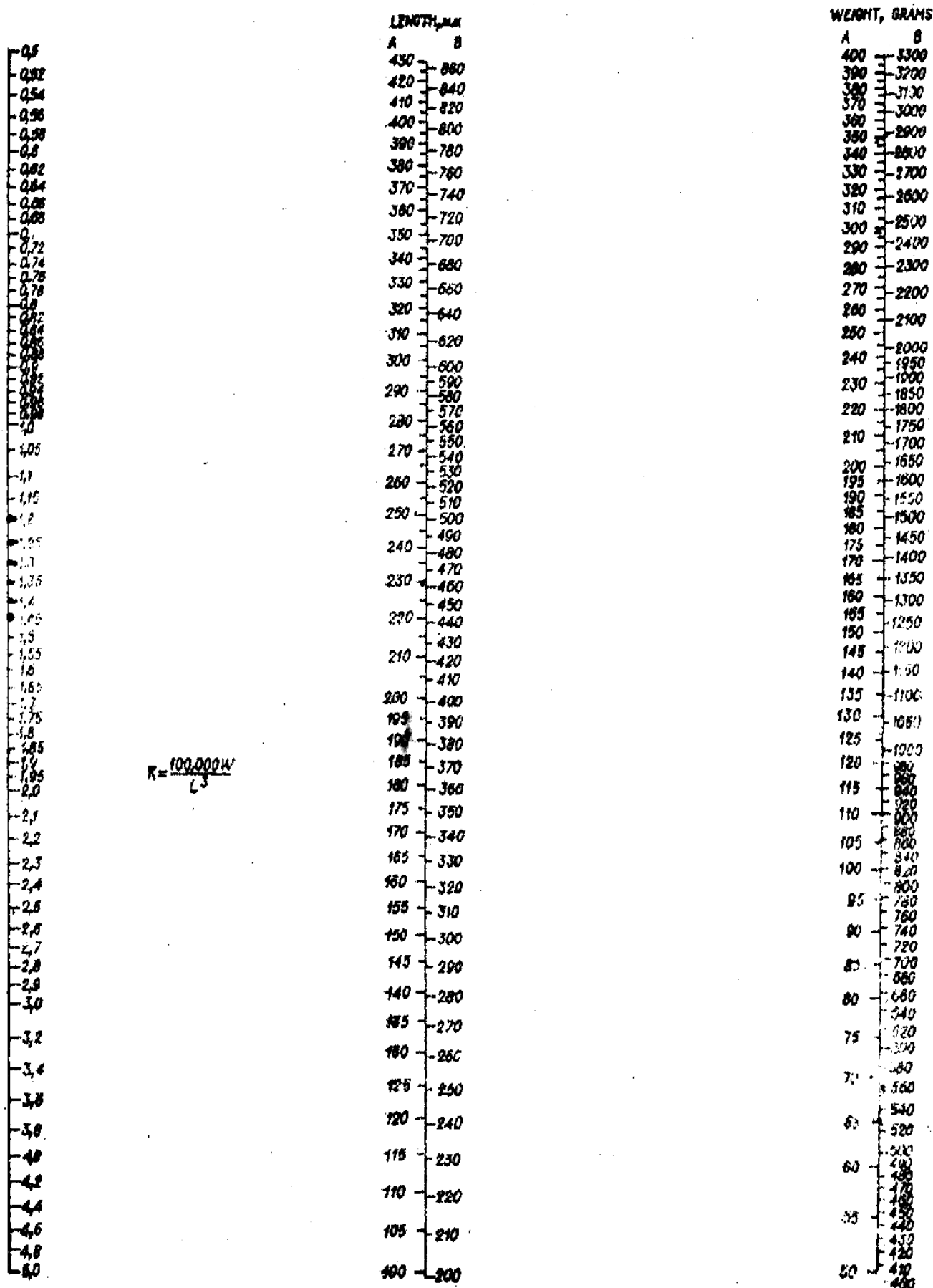


Рисунок 46 - Номограмма расчета упитанности для взрослых рыб (по Garlander, 1965)

## 2.2 Морфометрический анализ

Морфометрический анализ пластических признаков отдельных популяций одного или разных видов основан на метрических измерениях одного или всей совокупности морфологических признаков, а также установлении неоднородности как размерной структуры вида, так и варибельности каждого признака у вида или видов как в пространстве, так и во времени, в зависимости от роста, возраста, пола и других физиолого-биохимических изменений как экстерьера, так и интерьера особи или групп особей, популяций.

Морфометрический анализ является структурной частью полного биологического анализа размерно-возрастной и половой структуры вида. Начинается, как правило, с элементов анализа массы, роста и определения пола и стадии зрелости половых продуктов у каждой отдельно взятой особи по общепринятым шкалам.

Измерения длины тела и общего комплекса признаков проводится одним измерительным прибором и одним лицом во избежание инструментальной и индивидуальной ошибок, на ровной плоскости, не отвлекаясь на посторонние дела и замечания. Каждое измерение аккуратно и с определенной точностью (до десятой или сотой доли значимости) заносится в таблицы промеров и в ведомости индексов. Ведомость заполняется простым карандашом.

Измерение морфологических признаков, в зависимости от вида, ведется по принятым схемам (рис. 5-12). После массовых измерений экстерьерных признаков у всех исследуемых (30 или 100 экз.) особей одного или разных видов проводится съемка счетных признаков (меристических) по общепринятой схеме (табл. 1-11).

По завершении счета и промеров всех морфологических признаков составляется и рассчитывается таблица индексов промеров (в % к длине тела и отдельных признаков к длине головы). Расчеты индексов проводятся на основе прямой пропорции, принимая абсолютную длину тела особи за 100%, а исследуемый размер признака  $C_1$  за  $X$  (%), отсюда расчет ведется в общем виде по следующей формуле:

$$X = \frac{C_1 \cdot 100}{C}$$

После заполнения ведомости индексов промеров осуществляется вариационно-статистическая обработка полученных материалов. Составляется вариационный ряд, и определяются основные оценочные критерии и показатели по всем признакам данного вида или видов. Допускается общепринятая методика расчета показателей. Формула расчетов основных показателей приводится по И.Ф.Правдину (1966), И.И. Плохинскому (1971) и Г.Ф. Лакину (1980). В расчетах допускается применять несколько методов, например, метод уклонений или способ сумм « $\chi$ » (хи-квадратов), или общие алгоритмы расчетов по И.И. Плохинскому (1971) или по И.Ф. Правдину (1966). Алгоритмы расчетов по И.И. Плохинскому (1971) даны в приложениях 1-15.

Формула расчета вариационно-статистических критериев и характеристик приведена ниже:

$$M(\bar{x}) = A + b_1 \lambda,$$

где  $A$  – условный нуль или среднее значение модального значения ( $M, X$ );  
 $b_1$  – среднее уклонение от условного нуля или моды, медианы;  
 $\lambda$  – плановый промежуток или шаг ряда;  
 $M(\bar{x})$  – средняя арифметическая величина ряда.

$$\sigma = \sqrt{b_1 - b_2^2} \cdot \lambda,$$

где  $\sigma$  – среднеквадратичное уклонение;

$b_1$  – сумма уклонений;  
 $b_2$  – сумма квадратов уклонений.

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{N}},$$

где  $m$  – малая ошибка среднеарифметической величины ряда;  
 $N$  – выборка.

$m$  – средняя малая арифметическая ошибка показывает возможные колебания средней  $M$ , которая зависит от количества наблюдений.

$$CV = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\%, \text{ где } CV \text{ – коэффициент вариации:}$$

- Определяет степень варьирования признака.
- Коэффициент вариации является мерилем изменчивости определенного признака.

$$M_{diff} = \frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

где  $M_{diff}$  – степень расхождения рядов или признака;  
 $M_1 - M_2$  – разность средних величин взятых рядов;  
 $m_1 + m_2$  – средняя ошибка этой разности.

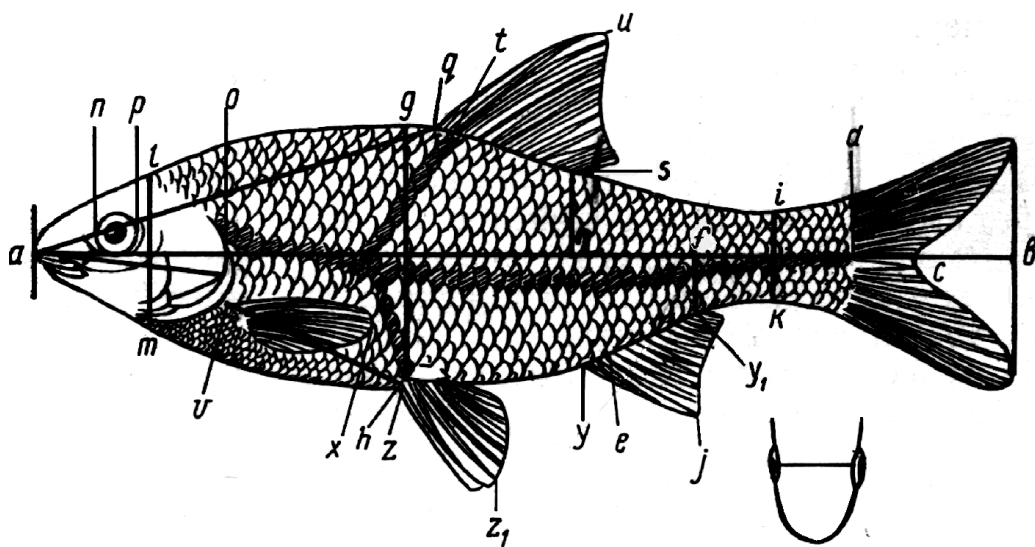


Рисунок 5 - Схема измерения карповых рыб:

$ab$  – длина всей рыбы;  $ac$  – длина по Смитту;  $ad$  – длина без  $C$ ;  $od$  – длина туловища;  $an$  – длина рыла;  $pr$  – диаметр глаза (горизонтальный);  $po$  – заглазничный отдел головы;  $ao$  – длина головы;  $lm$  – высота головы у затылка;  $gh$  – наибольшая высота тела;  $ik$  – наименьшая высота тела;  $aq$  – антедорсальное расстояние;  $rd$  – постдорсальное расстояние;  $fd$  – длина хвостового стебля;  $qs$  – длина основания  $D$ ;  $tu$  – наибольшая высота  $D$ ;  $уу_1$  – длина основания  $A$ ;  $ej$  – наибольшая высота  $A$ ;  $vx$  – длина  $P$ ;  $zz_1$  – длина  $V$ ;  $vz$  – расстояние между  $P$  и  $V$ ;  $zy$  – расстояние между  $V$  и  $A$ .

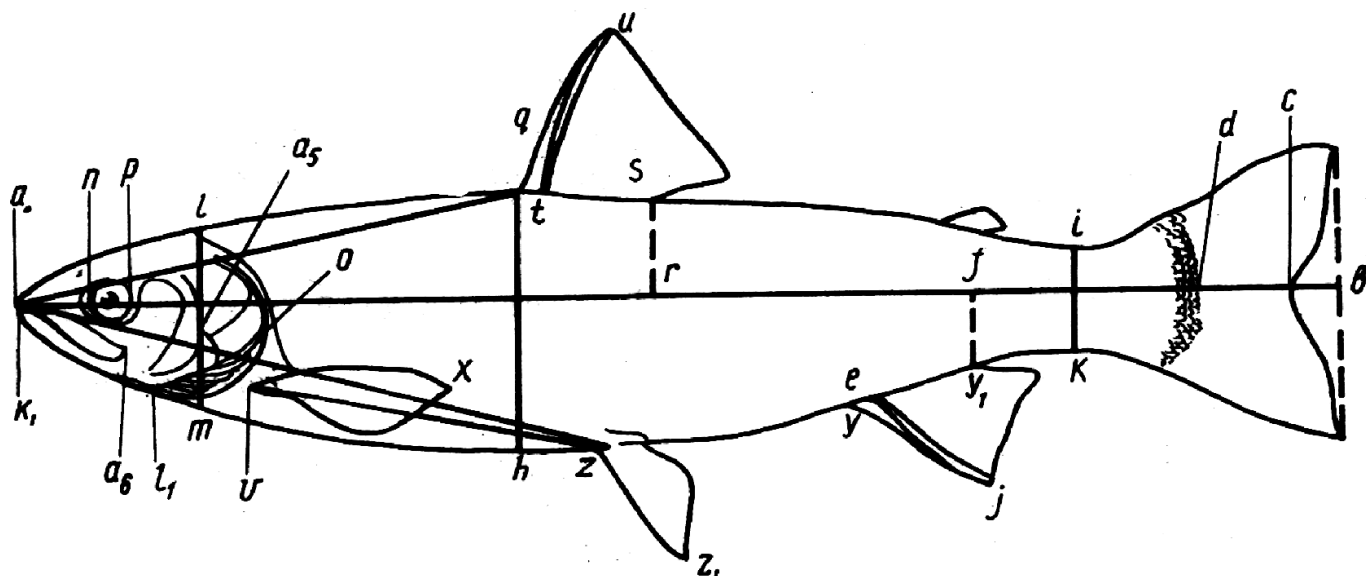


Рисунок 6 - Схема измерения лососевых рыб:

ab – длина всей рыбы; ac – длина по Смитту; ad – длина без С; od – длина туловища; an – длина рыла; пр – диаметр глаза (горизонтальный); аа<sub>5</sub> – длина средней части головы; ао – длина головы; ро – заглазничный отдел головы; lm – высота головы у затылка; аа<sub>6</sub> – длина верхнечелюстной кости; k<sub>1</sub>l<sub>1</sub> – длина нижней челюсти; qh – наибольшая высота тела; ik – наименьшая высота тела; аq – антедорсальное расстояние; rd – постдорсальное расстояние; аз – антевентральное расстояние; ау – антеанальное расстояние; fd – длина хвостового стебля; qs – длина основания D; tu – наибольшая высота D; уу<sub>1</sub> – длина основания А; еj – наибольшая высота А; vx – длина P; zz<sub>1</sub> – длина V; vz – расстояние между P и V; zu – расстояние между V и А.

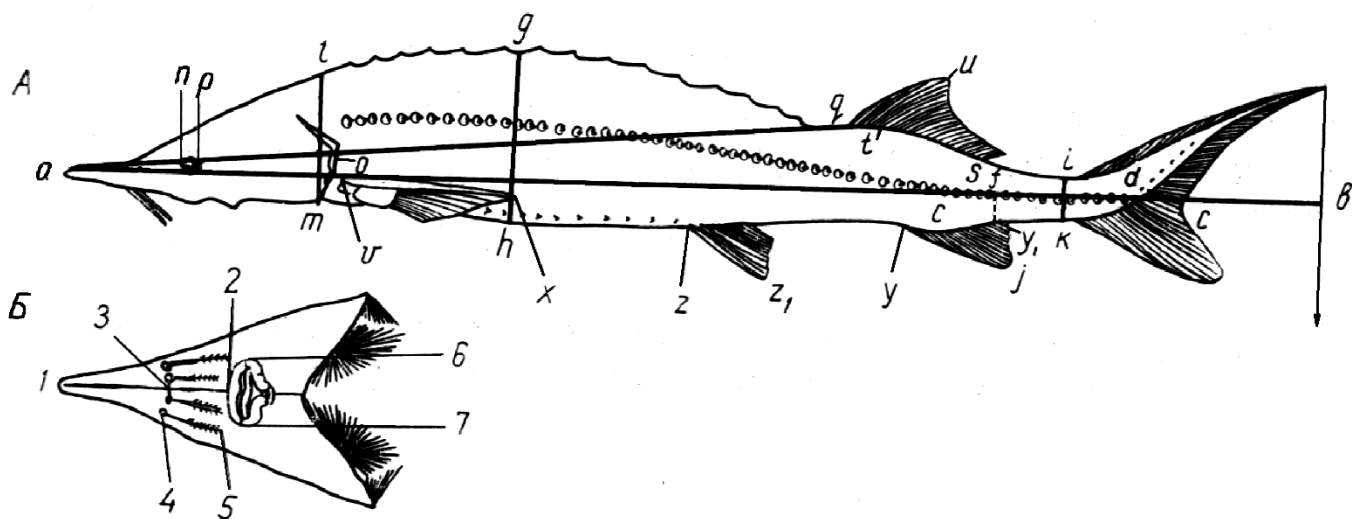


Рисунок 7 - Схема измерения осетровых рыб:

А: ab – длина всей рыбы; ac – длина до конца средних лучей; ad – длина до корней средних лучей; od – длина туловища; an – длина рыла; пр – диаметр глаза (горизонтальный); ро – заглазничный отдел головы; ао – длина головы; lm – высота головы у затылка; gh – наибольшая высота тела; ik – наименьшая высота тела; fd – длина хвостового стебля; ag – антедорсальное расстояние; аз – антевентральное расстояние; ау – антеанальное расстояние; qs – длина основания D; tu – наибольшая высота D; уу<sub>1</sub> – длина основания А; еj – наибольшая высота А; vx – длина P; zz<sub>1</sub> – длина V; vz – расстояние между P и V; zu – расстояние V и А; Б: Голова снизу: 1-2 – расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта; 1-3 – расстояние от конца рыла до средних усиков; 6-7 – ширина рта.

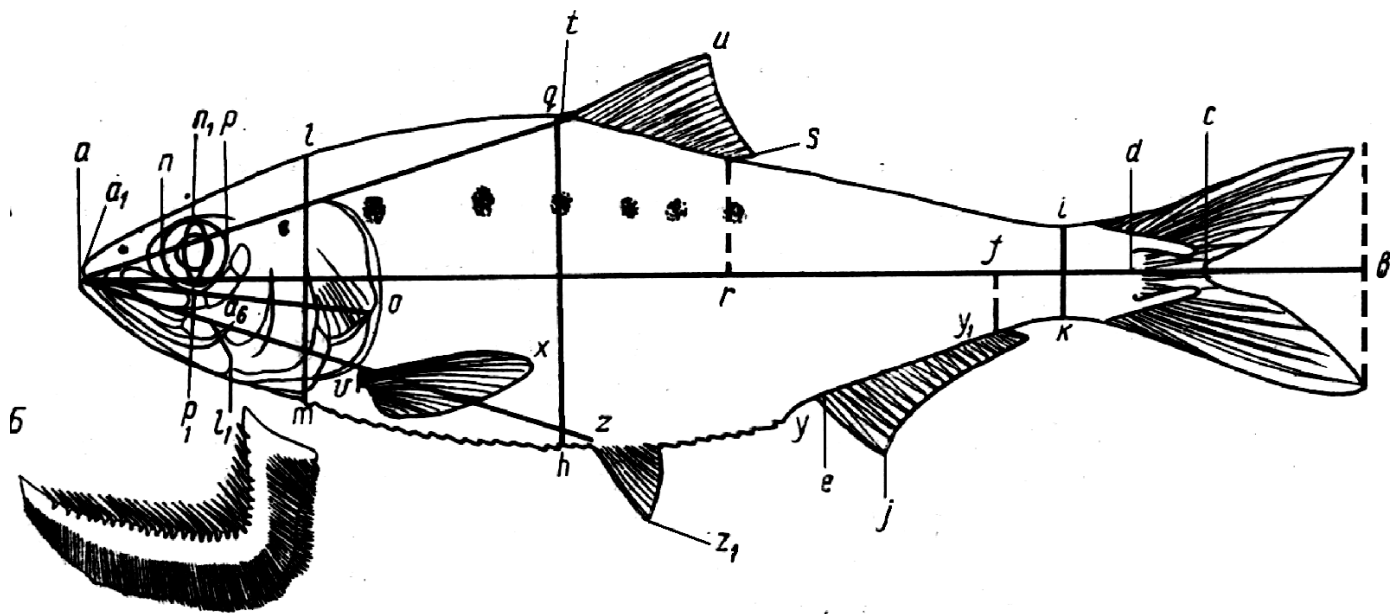


Рисунок 8 - Схема измерений сельдевых видов рыб:

A:  $ab$  – длина всей рыбы;  $ac$  – длина до конца средних лучей;  $ad$  – длина без C;  $an$  – длина рыла;  $n_1p_1$  – диаметр глаза (вертикальный);  $pr$  – диаметр глаза (горизонтальный);  $po$  – заглазничный отдел головы;  $ao$  – длина головы;  $lm$  – высота головы у затылка; ширина тела (измеряется, как у карповых):  $aa_1$  – длина верхней челюстной кости;  $al_1$  – длина нижней челюсти;  $gh$  – наибольшая высота тела;  $ik$  – наименьшая высота тела;  $aq$  – антедорсальное расстояние;  $rd$  – постдорсальное расстояние;  $az$  – антевентральное расстояние;  $ay$  – антеанальное расстояние;  $fd$  – длина хвостового стебля;  $qs$  – длина основания D;  $tu$  – наибольшая высота D;  $yy_1$  – длина основания A;  $ej$  – наибольшая высота A;  $vx$  – длина P;  $zz_1$  – длина V;  $vz$  – расстояние между P и V;  $zy$  – расстояние V и A;  $dc$  – длина средних лучей C. Б: жаберная дужка: верхний ряд – тычинки, нижний – лепестки

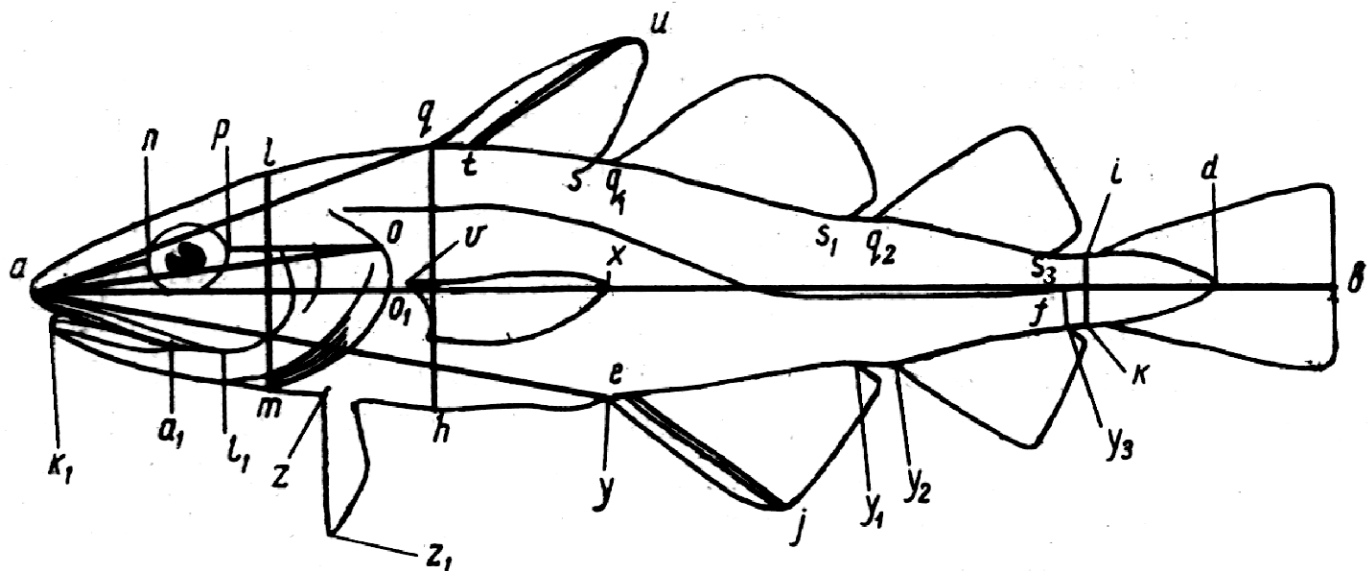


Рисунок 9 - Схема измерения тресковых видов рыб:

$ab$  – длина всей рыбы;  $ad$  – длина без C;  $o_1d$  – длина туловища;  $an$  – длина рыла;  $pr$  – диаметр глаза (горизонтальный);  $po$  – заглазничный отдел головы;  $ao$  – длина головы;  $lm$  – высота головы у затылка;  $aa_1$  – длина верхней челюсти;  $k_1l_1$  – длина нижней челюсти;  $gh$  – наибольшая высота тела;  $ik$  – наименьшая высота тела;  $aq$  – антедорсальное расстояние;  $ay$  – антеанальное расстояние;  $fd$  – длина хвостового стебля;  $gs$  – длина основания I D;  $g_1s_1$  – длина основания II D;  $g_2s_2$  – длина основания III D;  $tu$  – наибольшая высота I D;  $yy_1$  – длина основания I A;  $y_2y_3$  –

длина основания II A;  $e_j$  – наибольшая высота I A;  $vx$  – длина P;  $zz_1$  – длина V;  $zy$  – расстояние между V и I A.

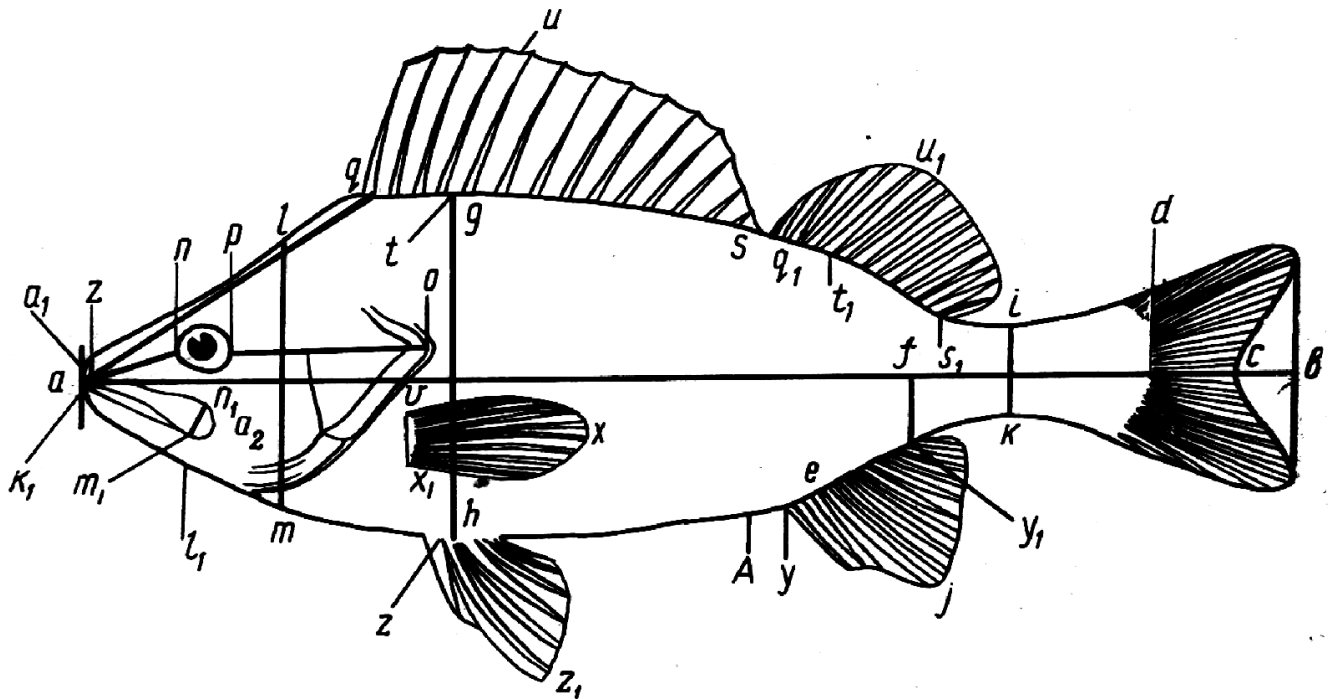


Рисунок 10 - Схема измерений окуневых видов рыб:

$ab$  – длина всей рыбы;  $ac$  – длина по Смитту;  $ad$  – длина без C;  $od$  – длина туловища;  $an$  – длина рыла;  $pr$  – диаметр глаза (горизонтальный);  $po$  – заглазничный отдел головы;  $ao$  – длина головы;  $lm$  – высота головы у затылка;  $a_1a_2$  – длина верхнечелюстной кости;  $n_1m_1$  – ширина верхнечелюстной кости;  $k_1l_1$  – длина нижней челюсти;  $gh$  – наибольшая высота тела;  $ik$  – наименьшая высота тела;  $aq$  – антедорсальное расстояние;  $ay$  – антеанальное расстояние;  $rd$  – постдорсальное расстояние;  $az$  – антевентральное расстояние;  $fd$  – длина хвостового стебля;  $gs$  – длина основания I D;  $g_1s_1$  – длина основания II D;  $tu$  – наибольшая высота I D;  $yu_1$  – длина основания A;  $vx$  – длина P;  $zz_1$  – длина V;  $vy$  – расстояние между P и A;  $zy$  – расстояние между V и A;  $Ay$  – расстояние между анусом и A.

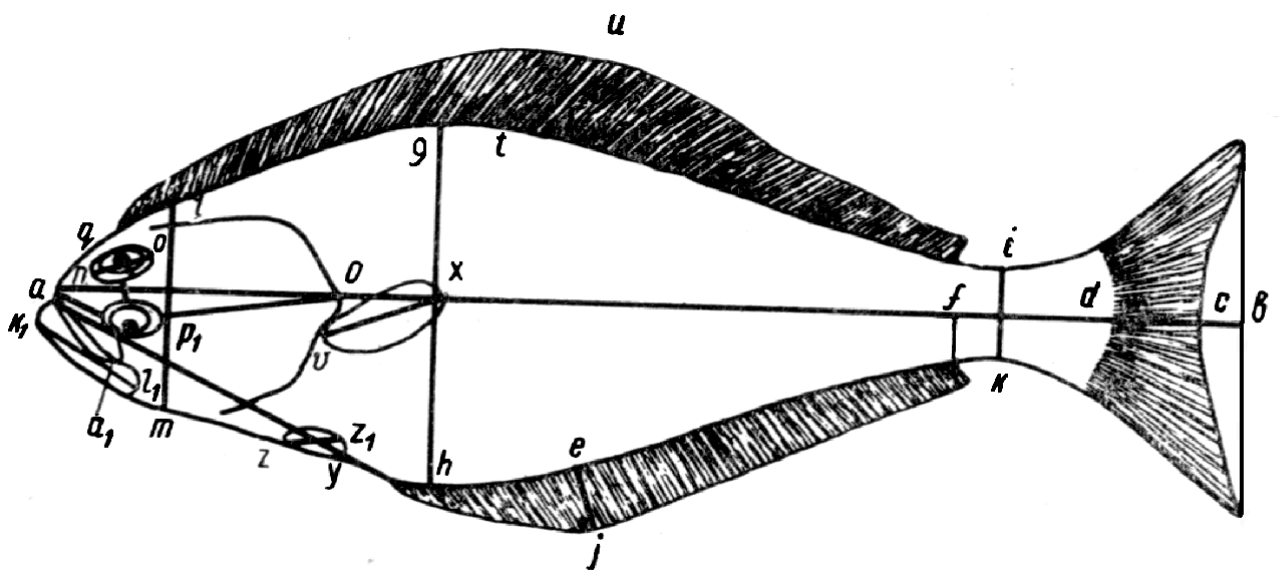


Рисунок 11 - Схема измерений камбалообразных видов рыб:

ab – длина всей рыбы; ac – длина до конца средних лучей C; ad – длина без C; an – длина рыла; пр – диаметр глаза (горизонтальный); p<sub>1</sub>o – заглазничный отдел головы; ao – длина головы; lm – высота головы; aa<sub>1</sub> – длина верхней челюсти; k<sub>1</sub>l<sub>1</sub> – длина нижней челюсти; gh – наибольшая высота тела; ik – наименьшая высота тела; aq – антедорсальное расстояние; az – антевентральное расстояние; ау – антеанальное расстояние; fd – длина хвостового стебля; tu – наибольшая высота D; ej – наибольшая высота A; vx – длина P; zz<sub>1</sub> – длина V; zu – расстояние между V и A; dc – длина средних лучей C; измеряется также ширина лба.

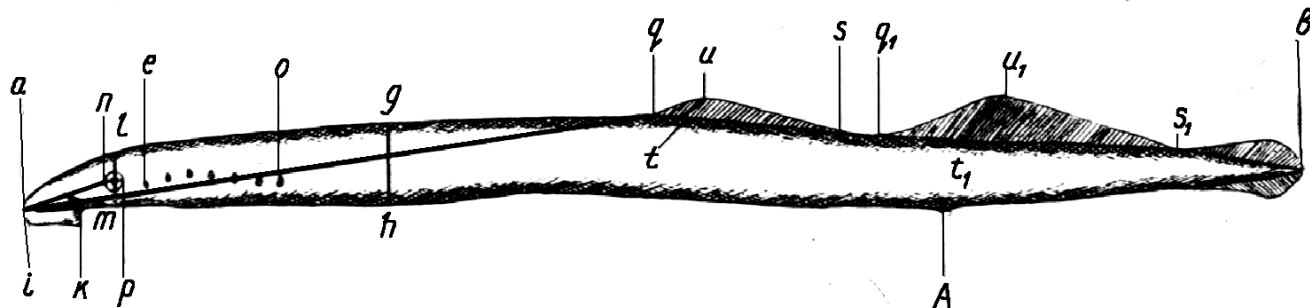


Рисунок 12 - Схема измерения миноговых:

ab – вся длина; gh – наибольшая высота тела; lm – высота головы; al – расстояние от конца рыла до первого жаберного отверстия; an – длина рыла; пр – диаметр глаза (горизонтальный); pe – промежуток между глазом и жаберным аппаратом; ik – диаметр ротового диска; ao – длина головы с жаберным аппаратом; ag – антедорсальное расстояние; aA – расстояние от конца рыла до ануса; sq<sub>1</sub> промежуток между I D и II D; qs – длина основания I D; tu – наибольшая высота I D; g<sub>1</sub>s<sub>1</sub> – длина основания II D; t<sub>1</sub>u<sub>1</sub> – наибольшая высота II D; s<sub>1</sub>b – длина спинной части C; Ab – расстояние от ануса до конца C

Таблица промеров рыб семейства карповых (1-2)

Признаки	Номер рыбы															
Пол и стадия зрелости																
Вес рыбы, г																
Возраст																
Длина всей рыбы (ab или L), см																
Длина по Смитту (ac)																
Длина всей рыбы без С (ad или l)																
Длина туловища (od)																
Формула боковой линии II																
Чешуи по боку хвостового стебля																
Лучей в D																
Лучей в А																
Формула глоточных зубов																
Тычинок в первой жаберной дуге																
Позвонков (туловищных и хвостовых)																
Ось тела:																
Длина рыла (an)																
Диаметр глаза (горизонтальный) (np)																
Заглазничный отдел головы (po)																
Длина головы (ao)																
Высота головы у затылка (lm)																
Ширина лба																
Наибольшая высота тела (gh)																
Наименьшая высота тела (ik)																
Антедорсальное расстояние (aq)																
Постдорсальное расстояние (rd)																
Длина хвостового стебля (fd)																
Длина основания (D)																
Наибольшая высота (D)																
Длина основания А (yy <sub>1</sub> )																
Наибольшая высота А (ej)																
Длина Р (vx)																
Длина V (zz <sub>1</sub> )																
Расстояние между Р и V (vz)																
Расстояние между V и А (zy)																

Ведомость индексов признаков семейства карповых

Признаки	Номер рыбы															
Пол и стадия зрелости																
Вес рыбы, г																
Возраст																
Длина всей рыбы без С (ad или l)																
Чешуй в боковой линии																
Лучей в D																
Лучей в А																
Тычинок в первой жаберной дуге																
Позвонков (туловищных и хвостовых)																
В % от длины тела																
Длина рыла																
Диаметр глаза																
Заглазничный отдел головы																
Длина головы																
Высота головы у затылка																
Ширина лба																
Наибольшая высота тела																
Наименьшая высота тела																
Антедорсальное расстояние																
Постдорсальное расстояние																
Длина хвостового стебля																
Длина основания D																
Наибольшая высота D																
Длина основания А																
Наибольшая высота А																
Длина Р																
Длина V																
Расстояние между Р и V																
Расстояние между V и А																
В % длины головы																
Длина рыла																
Диаметр глаза																
Ширина лба																

Таблица промеров рыб семейства лососевых (3-4)

Признаки	Номер рыбы													
Пол и стадия зрелости														
Вес рыбы, г														
Возраст														
Длина всей рыбы (ab или L), см														
Длина по Смитту (ac)														
Длина всей рыбы без С (ad или l)														
Длина туловища (od)														
Формула боковой линии z1														
Лучей в D														
Лучей в А														
Тычинок в первой жаберной дуге														
Длина наибольшей жаберной тычинки														
Длина жаберной дуги														
Пилорических придатков														
Позвонков (отдельно туловищных и хвостовых)														
Ось тела														
Длина рыла (an)														
Диаметр глаза (горизонтальный) (nr)														
Заглазничный отдел головы (po)														
Длина средней части головы (aa5)														
Длина головы (ao)														
Высота головы у затылка (lm)														
Ширина лба														
Длина верхнечелюстной кости (aa6)														
Ширина верхнечелюстной кости (nm1)														
Длина нижней челюсти (k1l1)														
Ширина рыльной площадки (a1a2)														
Высота рыльной площадки (a3a4)														
Наибольшая высота тела (gn)														
Наименьшая высота тела (ik)														
Антедорсальное расстояние (aq)														
Постдорсальное расстояние (rd)														
Антевентральное расстояние (az)														
Антеанальное расстояние (ay)														
Длина хвостового стебля (fd)														
Длина основания D (qs)														
Наибольшая высота D (tu)														
Длина основания А (yu1)														
Наибольшая высота А (ej)														
Длина Р (vx)														
Длина V (zz1)														
Расстояние между Р и V (vz)														
Расстояние между V и А (zy)														

Ведомость индексов признаков семейства лососевых

Признаки	Номер рыбы													
Пол и стадия зрелости														
Вес рыбы, г														
Возраст														
Длина по Смитту														
Чешуй в боковой линии														
Лучей в D														
Лучей в A														
Тычинок в первой жаберной дуге														
Пилорических придатков														
Позвонков (туловищных и хвостовых)														
B % от длины тела														
Длина рыла														
Диаметр глаза														
Заглазничный отдел головы														
Длина средней части головы														
Длина головы														
Высота головы у затылка														
Ширина лба														
Длина верхнечелюстной кости														
Длина нижней челюсти														
Наибольшая высота тела														
Наименьшая высота тела														
Антедорсальное расстояние														
Постдорсальное расстояние														
Антевентральное расстояние														
Антеанальное расстояние														
Длина хвостового стебля														
Длина основания D														
Наибольшая высота D														
Длина основания A														
Наибольшая высота A														
Длина P														
Длина V														
Расстояние между P и V														
Расстояние между V и A														
B % длины головы														
Длина рыла														
Диаметр глаза														
Заглазничный отдел головы														
Длина средней части головы														
Высота головы у затылка														
Ширина лба														
Длина верхнечелюстной кости														
Ширина верхнечелюстной кости														
Длина нижней челюсти														
Высота рыльной площадки														
Ширина рыльной площадки														
Наименьшая высота тела														

Таблица промеров рыб семейства сельдевых(5)

Признаки	Номер рыбы															
Пол и стадия зрелости																
Вес рыбы, г																
Возраст																
Длина всей рыбы (ab или L), см																
Длина рыбы до конца средних лучей С (ac)																
Длина всей рыбы без С (ad или l)																
Поперечных рядов чешуй																
Длина туловища (od)																
Лучей в D																
Лучей в А																
Тычинок в первой жаберной дуге																
Пилорических придатков																
Позвонков (отдельно туловищных и хвостовых)																
Брюшных шипиков впереди ануса																
Брюшных шипиков позади ануса																
Зубов на верхней челюсти																
Зубов на нижней челюсти																
Зубов на сошнике																
Ось тела:																
Длина рыла (ap)																
Диаметр глаза (вертикальный) ( $n_1p_1$ )																
Заглазничный отдел головы (po)																
Длина головы (ao)																
Высота головы у затылка (lm)																
Ширина лба																
Длина верхнечелюстной кости ( $aa_6$ )																
Длина нижней челюсти ( $k_1l_1$ )																
Наибольшая высота тела (gh)																
Наименьшая высота тела (ik)																
Антедорсальное расстояние (aq)																
Постдорсальное расстояние (rd)																
Антевентральное расстояние (az)																
Антеанальное расстояние (ay)																
Длина хвостового стебля (fd)																
Длина основания D (qs)																
Наибольшая высота D (tu)																
Длина основания А ( $yy_1$ )																
Наибольшая высота А (ej)																
Длина Р (vx)																
Длина V ( $zz_1$ )																
Расстояние между Р и V (vz)																
Расстояние между V и А (zy)																

Таблица промеров рыб семейства осетровых (6-7)

Признаки	Номер рыбы													
Пол и стадия зрелости														
Вес рыбы, г														
Возраст														
Длина всей рыбы (ab или L), см														
Длина до конца средних лучей С (ac)														
Длина до корней средних лучей С (ad или l)														
Длина туловища (od)														
Спинных жучек														
Боковых жучек														
Брюшных жучек														
Лучей в D														
Лучей в А														
Тычинок в первой жаберной дуге														
Длина рыла (an)														
Ширина рыла														
Расстояние от конца рыла до губы														
Расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта (1-2)														
Расстояние от конца рыла до средних усиков (1-3)														
Расстояние от основания усиков до хрящевого свода рта														
Длина наибольшего усика (4-5)														
Ширина рта (6-7)														
Диаметр глаза (горизонтальный) (np)														
Заглазничный отдел головы (po)														
Длина головы (ao)														
Высота головы у затылка (lm)														
Ширина головы на вертикали середины головы														
Наибольшая ширина головы														
Ширина лба														
Высота лба														
Наибольшая высота тела (gh)														
Наибольшая толщина тела														
Наибольший обхват тела														
Наименьшая высота тела (ik)														
Длина хвостового стебля (fd)														
Антедорсальное расстояние (aq)														
Антевентральное расстояние (az)														
Антеанальное расстояние (ay)														
Длина основания D (qs)														
Наибольшая высота D (tu)														
Длина основания А (yy <sub>1</sub> )														
Наибольшая высота А (ej)														
Длина Р (vx)														
Длина V (zz <sub>1</sub> )														
Расстояние между Р и V (vz)														
Расстояние между V и А (zy)														

Ведомость индексов промеров осетровых рыб (сравнение самцов и самок)

Признаки	Самки				Самцы		
	M±m	C	σ	M <sub>diff</sub>	M±m	C	σ
% от длины тела до вырезки хвостового плавника							
Длина до последней боковой жучки							
Длина головы							
Наибольшая высота тела							
Наименьшая высота тела							
Наибольшая толщина тела (расстояние между параллельными рядами боковых жучек)							
Наибольший обхват тела (по линии наибольшей высоты)							
Длина хвостового стебля							
Антедорсальное расстояние							
Антевентральное расстояние							
Антеанальное расстояние							
Длина основания D							
Наибольшая высота D							
Длина основания A							
Наибольшая высота A							
Длина P							
Длина V							
Расстояние между P и V							
Расстояние между V и A							
Длина кишечника							
% от длины головы							
Длина рыла							
Ширина рыла и линии переднего края рта							
Ширина рыла на уровне усиков							
Расстояние от конца рыла до середины основания средних усиков							
Расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта							
Расстояние от середины основания средних усиков до хрящевого свода рта							
Расстояние между 1-м и 2-м усиками							
Расстояние между 2-м и 3-м усиками							
Ширина рта							
Длина наибольшего усика							
Горизонтальный диаметр глаза							
Заглазничное расстояние							
Ширина лба							
Высота головы у затылка							
Высота головы на уровне глаз							
Меристические							
Число лучей:							
в D							
в A							
Число жучек: спинных							
Боковых							
Брюшных							
Число жаберных тычинок							
Число шипов на рыле							

Таблица промеров рыб семейств окуневых и скорпеновых (8-9)

Признаки	Номер рыбы															
Пол и стадия зрелости																
Вес рыбы, г																
Возраст																
Длина всей рыбы (ab или L), см																
Длина рыбы без С (ad или l)																
Длина туловища (od)																
Чешуй в боковой линии (l.l.)																
Позвонков (туловищных и хвостовых)																
Лучей в I D																
Лучей в II D																
Лучей в А																
Тычинок в первой жаберной дуге																
Длина жаберной дуги																
Длина наибольшей жаберной тычинки																
Длина головы (ao)																
Высота головы (lm)																
Длина рыла (an)																
Диаметр глаза (горизонтальный) (np)																
Заглазничный отдел головы (po)																
Длина верхнечелюстной кости (aa <sub>6</sub> )																
Длина нижней челюсти (k <sub>1</sub> l <sub>1</sub> )																
Ширина лба																
Наибольшая высота тела (gh)																
Наименьшая высота тела (ik)																
Антедорсальное расстояние (aq)																
Постдорсальное расстояние (rd)																
Расстояние от ануса до А (Ay)																
Длина основания I D (qs)																
Длина основания II D (q <sub>1</sub> s <sub>1</sub> )																
Расстояние между I D и II D																
Высота I D (tu)																
Высота II D (t <sub>1</sub> u <sub>1</sub> )																
Длина P (vx)																
Ширина P (vx <sub>1</sub> )																
Длина V (zz <sub>1</sub> )																
Длина основания А (yy <sub>1</sub> )																
Высота А (ej)																
Хвостовая выемка (cb)																

Ведомость индексов признаков рыб семейств окуневых и скорпеновых

Признаки	Номер рыбы															
Пол и стадия зрелости																
Вес рыбы, г																
Длина тела																
Длина головы																
В % от длины тела																
Длина головы																
Высота головы у затылка																
Наибольшая высота тела																
Наименьшая высота тела																
Антедорсальное расстояние																
Постдорсальное расстояние																
Расстояние от ануса до А																
Длина основания I D																
Длина основания II D																
Промежуток между I D и II D																
Высота I D																
Высота II D																
Длина основания А																
В % длины головы																
Длина рыла																
Диаметр глаза (горизонтальный)																
Заглазничный отдел головы																
Длина верхнечелюстной кости																
Длина нижнечелюстной кости																
Ширина лба																
Длина головы в % от наибольшей высоты тела																
Длина жаберной тычинки в % длины жаберной дуги																
Ширина основания Р в % длины Р																

Таблица промеров миноговых (10-11)

Признаки	Номер рыбы														
Пол и стадия зрелости															
Вес, г															
Вся длина (ab или L), см															
Наибольшая высота тела (gh)															
Наибольший обхват тела															
Высота головы (lm)															
Расстояние от конца рыла до первого жаберного отверстия (ae)															
Длина жаберного аппарата															
Длина рыла (ap)															
Диаметр глаза (pr)															
Промежуток между глазом и жаберным аппаратом (pe)															
Диаметр ротового диска (ik)															
Длина головы с жаберным аппаратом (ao)															
Антедорсальное расстояние (aq)															
Расстояние от конца рыла до ануса (aA)															
Промежуток между I D и II D (sg <sub>1</sub> )															
Длина основания I D (qs)															
Наибольшая высота I D (tu)															
Длина основания II D (q <sub>1</sub> s <sub>1</sub> )															
Наибольшая высота II D (t <sub>1</sub> u <sub>1</sub> )															
Длина спинной части C (b <sub>1</sub> b)															
Расстояние от ануса до конца C (Ab)															
Зубов на верхнечелюстной пластинке															
Зубов на нижнечелюстной пластинке															
Зубов на язычной пластинке															

Ведомость индексов промеров миноговых

Признаки	Самки			Самцы			M <sub>diff</sub>
	M±m	C	σ	M±m	C	σ	
Абсолютная длина тела							
В % от абсолютной длины тела							
Длина рыла							
Диаметр глаза							
Расстояние от глаза до 1-го жаберного отверстия							
Длина головы до 1-го жаберного отверстия							
Длина жаберного аппарата							
Длина головы до 7-го жаберного отверстия							
Расстояние от ноздри							
Длина тушки до 1-го жаберного отверстия							
Длина тушки до 7-го жаберного отверстия							
Высота головы							
Ширина лба							
Наибольшая высота тела							
Наибольший обхват тела							
Антедорсальное расстояние							
Антеанальное расстояние							
Длина основания 1-го спинного плавника							
Наибольшая высота 1-го спинного плавника							
Длина основания 2-го спинного плавника							
Длина спинной части хвостового плавника							
Анально-каудальное отверстие							
В % длины головы до 1-го жаберного отверстия							
Длина рыла							
Диаметр глаза							
Расстояние от глаза до 1-го жаберного отверстия							
Высота головы							
Ширина лба							

### 3 ВАРИАЦИОННАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

**Задача:** построить вариационные ряды, найти арифметическую среднюю ( $M_{cp}$ ), ошибку средней ( $m_M$ ), среднеарифметическое отклонение ( $b_1$ ); среднеквадратическое отклонение ( $b_2$ ); стандартное отклонение ( $\sigma$ ), критерий достоверности ( $t$ ) (Стьюдента)

#### Ход работы:

1. Для построения вариационного ряда предварительно необходимо наметить классы, охватывающие все данные от минимальных до максимальных значений. Например, размер рыбы варьирует от 16,0 до 28 см. Классовый промежуток  $\lambda$  определяется в 1 см. Следовательно, вариационный ряд будет таким:

16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28- n

а) класс или классовый промежуток, обладающий наибольшей частотой, называется модальный, обозначается символом  $M_0$

б) средняя арифметическая ( $M_{cp}$ ) вычисляется по формуле:

$$M_{cp} = \frac{\sum l}{n}$$

где  $\sum$  – знак суммирования;

$l$  – длина каждой рыбы

$n$  – количество измеренных рыб

в) среднеарифметическую  $M_{cp}$  можно получить через условную среднюю ( $A_{усл. ср.}$ ), выбранную в любой точке вариационного ряда и среднее арифметическое отклонение по формуле:

$M_{cp} = A_{усл. ср.} \pm b_1$  (среднеарифметическое отклонение),

$b_1 = \frac{\sum Pa}{n}$  – это сумма арифметических отклонений от условной средней, деленное на количество измерений

г)  $b_2$  – среднеквадратическое отклонение =  $\frac{\sum pa^2}{n}$  – более совершенный показатель, это сумма

квадратов отклонений от условной средней, деленная на количество измерений  $\sigma = \pm \sqrt{b_2 - b_1 \cdot \lambda}$ ,

где  $\lambda$  – классовый промежуток

$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  – ошибка средней измеряется своей (сигмой)

$t = \frac{M_1 - M_{cp}}{\sigma}$  – критерий достоверности для одного ряда

$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$  – критерий достоверности (Стьюдента) для 2-х вариационных рядов; в

нормальной кривой отклонения от средней арифметической укладываются в 6 сигм:  $3\sigma$  (сигмы) вправо и  $3\sigma$  влево. **Если  $t$  больше 3 – разница достоверна.**

д) среднюю арифметическую ( $M_{cp}$ ), среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ ), ошибку средней  $m_M$  можно получить с помощью микрокалькуляторов по программам – I, 2.

Нормальность ряда проверяют правилом 3 сигм;

Достоверность сходства или различия двух рядов проверяют по критерию достоверности ( $t$ ) или по таблицам нормированного отклонения Стьюдента (таблица 1).

Таблица 1 - Критические значения  $t$  критерия Стьюдента для трех уровней значимости ( $\alpha$ ) и чисел степеней свободы ( $K$ )

Числа степеней свободы ( $K = n_1 + n_2 - 2$ )	Уровни значимости, %			Числа степеней свободы ( $K = n_1 + n_2 - 2$ )	Уровни значимости, %		
	5	1	0,1		5	1	0,1
1	12,71	63,66	-	18	2,10	2,88	3,92
2	4,30	9,92	31,60	19	2,09	2,86	3,88
3	3,18	5,84	12,92	20	2,09	2,85	3,85
4	2,78	4,60	8,61	21	2,08	2,83	3,82
5	2,57	4,03	6,87	22	2,07	2,82	3,79
6	2,45	3,71	5,96	23	2,07	2,81	3,77
7	2,37	3,50	5,41	24	2,06	2,80	3,75
8	2,31	3,36	5,04	25	2,06	2,79	3,73
9	2,26	3,25	4,78	26	2,06	2,78	3,71
10	2,23	3,17	4,59	27	2,05	2,77	3,69
11	2,20	3,11	4,44	28	2,05	2,76	3,67
12	2,18	3,05	4,32	29	2,05	2,76	3,66
13	2,16	3,01	4,22	30	2,04	2,75	3,65
14	2,14	2,98	4,14	40	2,02	2,70	3,55
15	2,13	2,95	4,07	60	2,00	2,66	3,46
16	2,12	2,92	4,02	120	1,98	2,62	3,37
17	2,11	2,90	3,97	$\infty$	1,96	2,58	3,29
P	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001

Нормальность рядов проверяется правилом 3-х сигм: в нормальной кривой отклонения от средней арифметической укладываются в 6 сигм:  $3\sigma$  (сигмы) вправо и  $3\sigma$  влево, достоверность сходства и различий двух рядов проверяется по критерию достоверности ( $t$ ) двух рядов: если  $t > 3$ , то разница достоверна (Пример).

Для расчета статистических показателей может быть использована программа "Exel statistica" - раздел "Анализ данных - описательная статистика - ..."

**Методическое обеспечение:**

Котляр, О.А. Методы рыбохозяйственных исследований (ихтиология): учебное пособие. - изд.2-е, перераб. и доп.-М.: «Экон-информ», 2013.-222с. - 90 экз.

Котляр О.А., Мамонтова Р.П. Курс лекций по ихтиологии, 2007.- М.: Колос – 592 с.120 экз.

Котляр О.А. Сборник лабораторных работ / О.А. Котляр //Практикум - Рыбное: ДФ АГТУ, 2005 – 95 экз.

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

#### **4 КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОГО ВОДОЕМА**

Для характеристики водоема необходимо привести следующие сведения: площадь водосбора в км<sup>2</sup>, преобладающие на ней почвы и растительность, наибольшая и наименьшая площадь водоема в паводок и в межень, средний сток воды и показатель водообмена за год, соотношение площадей по зонам глубин в процентах, длину береговой линии, протяженность реки (ширину, глубину), скорость течений, уровень и технический режим, газовый режим летом и зимой, показатели мутности воды (в г/м<sup>3</sup>), наличие заморов и т.д.

Необходимо: охарактеризовать состояние кормовой базы, состав ихтиофауны, виды рыболовства, возможные объемы промысла и среднюю рыбопродуктивность водоема.

Состав рыбного населения указать в систематическом порядке с написанием латинского наименования, приложить фотографии видов.

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Учебная практика по проведению ихтиологических исследований заканчивается оформлением отчета.

Отчет должен состоять из следующих разделов:

Введение

1. Биология исследуемого объекта (литературный обзор)

2. Материал и методика

2.1 Материалы

2.2 Методы

2.3. Климатогеографическая характеристика водоема

2.4. Состав ихтиофауны и биология исследуемых видов рыб.

3. Результаты. Морфобиологическая характеристика исследуемого объекта в данном водоеме.

Заключение

Выводы

Список использованных источников

Приложения

Образец оформления титульного листа отчета - в Приложении 2

### **Аттестация (по итогам практики)**

По итогам практики составляется отчет на бумажном носителе, который предоставляется руководителю практики от ВУЗа в сроки, соответствующие графику обучения и Приказу о прохождении практики. Фото- и видеоматериалы представляются в **Презентации**.

**Итоговая аттестация** проводится в форме дифференцированного зачета. Оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Результаты практики докладываются на студенческой практической конференции.

## 6 ПАМЯТКА

*по сбору ихтиологического материала в период учебной практики по ихтиологии*

### **I. Иметь при себе:**

11. Чешуйные книжки по количеству видов рыб;
12. Сантиметровую ленту (мерную доску) для измерения рыб;
13. Безмен (для взвешивания рыбы);
14. Перочинный нож, желательнo с шилом;
15. Формалин (200 мл – 40%);
16. Пергамент для этикеток;
17. Простые карандаши;
18. Марлю (2-3 м) для фиксации проб на питание и размножение.

### **II. Выполнить полный биологический анализ:**

1. Измерить рыбу (AB, AC, AD), с точностью до см;
2. Взвесить, с точностью до грамма;
3. Взять части тела для определения возраста (чешую, жаберные крышки, отолиты, жесткие лучи плавников, глоточные зубы, позвонки);
4. Собрать и зафиксировать материал на питание;
5. Собрать и зафиксировать материал по стадиям зрелости половых продуктов и плодовитость;
6. Выполнить морфометрические измерения и вычисления у 10 экземпляров самцов и 10 экземпляров самок, желательнo одного размера (возраста) согласно схеме (Правдин, 1966);
7. Собрать материал по климатогеографической характеристике водоема (в инспекции рыбоохраны, санэпидемстанции);
8. Собрать материал по промыслу.

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН/ ЗАДАНИЕ

**Вид практики:** Учебная практика по проведению ихтиологических исследований

**Способ проведения практики:** стационарная (выездная)

Задание на сбор материала

Студенту группы \_\_\_\_\_

Ф.И.О.

Место прохождения практики - лаборатории ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ», водоемы  
Северного Подмосковья и других регионов РФ или др. стран.

Содержание практики:

1. Вводный инструктаж по технике безопасности при проведении обловов на водоемах.
2. Сбор ихтиологического материала в ходе проведения обловов:
3. Объект исследования – например - лещ из Жестылевского водохранилища
4. Методы рыбохозяйственных исследований:
  - 4.1 Полный биологический анализ, определение возраста и темп роста леща, анализ питания, половой состав, биологические показатели.
  - 4.2 Морфометрический анализ: съемка показателей, расчет индексов, статистическая обработка полученных материалов, сравнительный анализ.
5. Климатогеографическая характеристика водоема. (Работа с литературными и интернет-источниками)
6. Оформление выводов и источников
7. Оформление и сдача отчета.

Руководитель практики

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Дата \_\_\_\_\_

МП

Задание получил

Обучающийся группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Дата \_\_\_\_\_



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выполнил: обучающийся  
группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ф.  
И.О.

Руководитель:  
\_\_\_\_\_  
(Должность, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ф. И.О.

Результаты защиты отчета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка, полученная на защите

« \_\_\_\_\_ »

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)

подпись \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)

подпись \_\_\_\_\_ Фамилия И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

пос. Рыбное, Дмитровский г.о., Московская обл. – 20\_\_