

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Е. П. Мирошникова

ОБЩАЯ ИХТИОЛОГИЯ

Практикум

Рекомендовано Ученым советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура»

Оренбург 2011

Елена Мирошникова

Общая ихтиология

«БИБКОМ»

2011

УДК 637.56
ББК 47.2

Мирошникова Е. П.

Общая ихтиология / Е. П. Мирошникова — «БИБКОМ»,
2011

В практикуме изложены лабораторные работы по изучению внешних признаков, формы тела, плавников, чешуи, мускулатуры рыб; их измерению и анатомическому вскрытию. При этом особое внимание уделяется положениям, способствующим глубокому изучению внешних признаков, имеющих систематическое значение и отражающих исключительную приспособленность различных видов рыб к условиям обитания.

УДК 637.56
ББК 47.2

© Мирошникова Е. П., 2011
© БИБКОМ, 2011

Содержание

1 Лабораторная работа № 1	5
2 Лабораторная работа № 2	9
3 Лабораторная работа № 3	12
4 Лабораторная работа № 4	22
Конец ознакомительного фрагмента.	25

Е. П. Мирошникова

Общая ихтиология

1 Лабораторная работа № 1

Основные части тела рыб. Измерение рыб

Материал: наборы фиксированных рыб (10-15 видов).

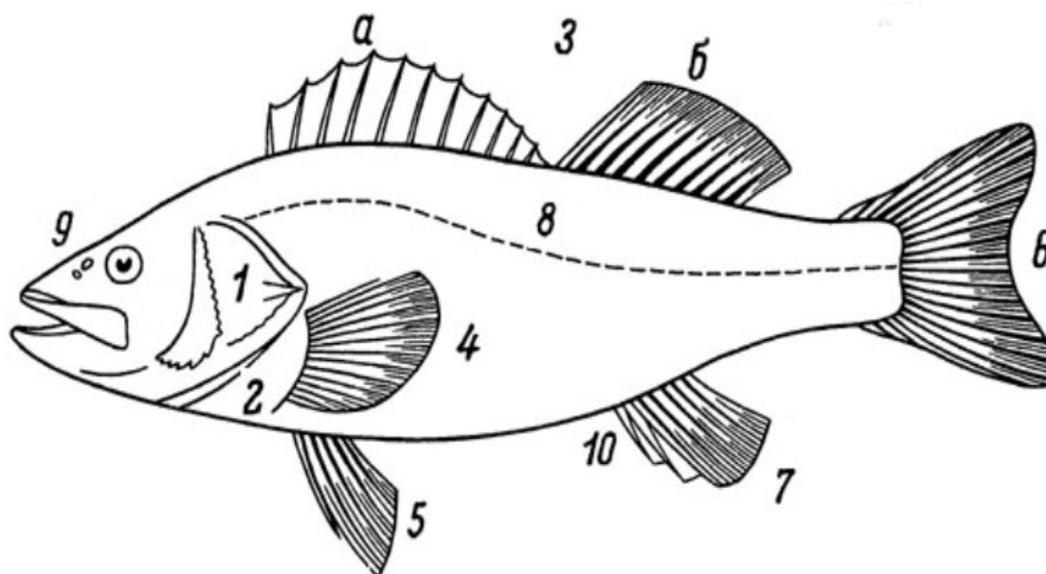
Инструменты: пинцет, препаровальные иглы, ванночка (по одному набору на 2-3 студентов), штангельциркуль или линейка.

Задание:

1. Сделать схематический рисунок рыбы и обозначить на нем все участки тела.
2. На 2-3 видах рыб по указанию преподавателя определить границы частей тела всех отделов.
3. Сделать замеры различных длин тела 3-х экземпляров рыб.

Теоретический материал.

Тело большинства рыб имеет продолговатую слегка заостренную спереди форму. Оно лишено заметных выступов, которые мешали бы движениям в воде. Тело рыбы состоит из трех отделов: головы, туловища и хвоста. У рыб нет резких границ между головой, туловищем и хвостом (рисунок 1).



1 – жаберная крышка; 2 – жаберная щель; 3 – спинной плавник (а – колючая часть, б – мягкая часть); 4 – грудной плавник; 5 – брюшной плавник; 6 – хвостовой плавник; 7 – анальный плавник; 8 – боковая линия; 9 – ноздри; 10 – анальное отверстие.

Рисунок 1 – Схема строения рыбы (судака)

Головной отдел определяется как расстояние от начала рта до заднего края жаберной крышки (без жаберной перепонки).

Туловищный отдел определяется как расстояние от конца головы до анального отверстия или до начала анального плавника.

Хвостовой отдел определяется как расстояние от анального отверстия (начала анального плавника) до конца хвостового плавника.

Измерение рыб. Какую бы форму промысловые рыбы не имели, способы их измерения в основном одинаковы.

Измерение тела рыб необходимо для различных целей: определение допустимых размеров ячеи орудий лова, изучения роста рыб, установления промысловой меры вылова рыб данного вида, а также для распознавания отдельных подвидов и местных форм. Для измерения рыб применяют различные приборы и приспособления: измерительные ленты, мерные доски, штангельциркули, линейки, сантиметровые рулетки (рисунок 2).

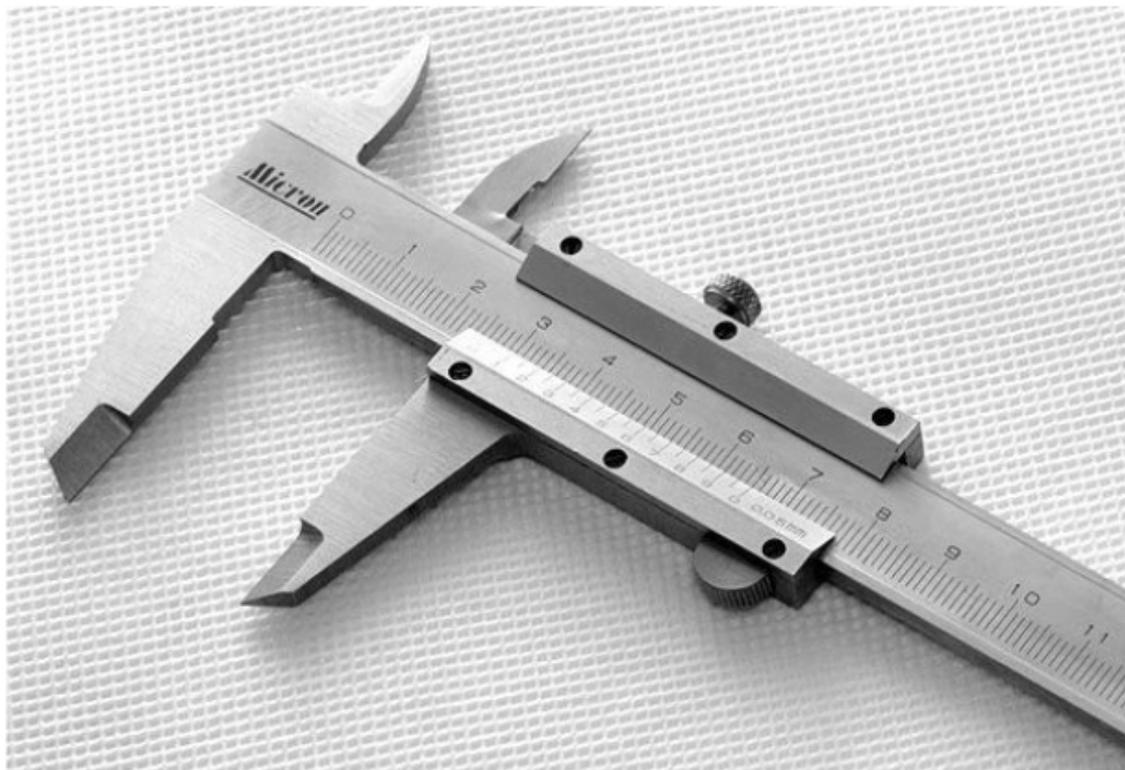
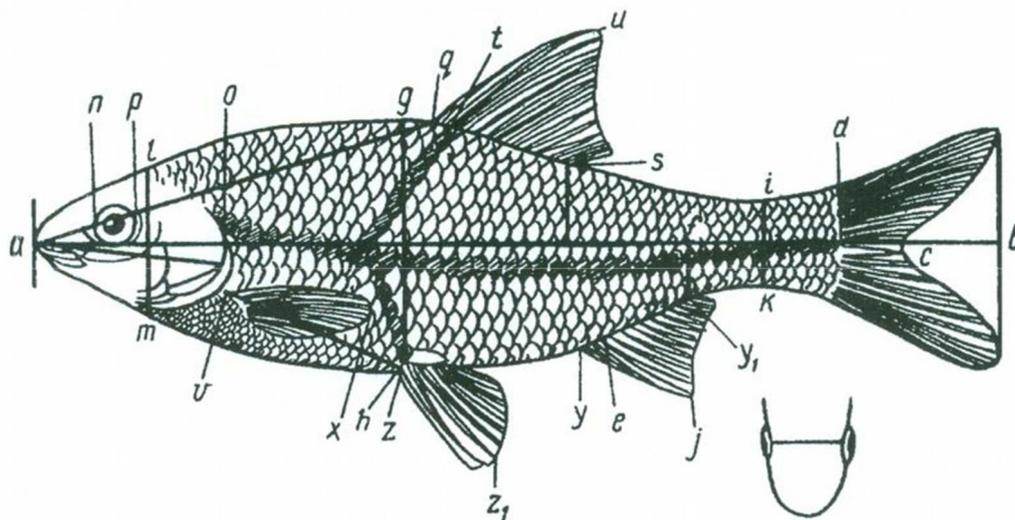


Рисунок 2 – Прибор для измерения рыб штангельциркуль

Измерения мелких рыб, а также более точные измерения длины головы и высоты тела производят штангельциркулем. При измерении рыбу кладут на мерную доску правой стороной головой к бортику. Для записей измерений можно пользоваться схемой измерения карповых рыб, так как она имеет много общего с другими схемами (рисунок 3).



ab – длина всей рыбы; ac – длина по Смитту; ad – длина без C ; ad – длина туловища; an – длина рыла; np – диаметр глаза (горизонтальный); po – заглазничный отдел головы; ao – длина головы; lm – высота головы у затылка; gh – наибольшая высота тела; ik – наименьшая высота тела; aq – антидорсальное расстояние; rd – постдорсальное 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 ; yz – расстояние между P и V ; zy – расстояние между V и A .

Рисунок 3 – Схема измерения карповых (Сургинidae) рыб (по Правдину, 1966), вобла (*Rutilus rutilus caspicus*)

Заштрихованные ряды поясняют просчеты чешуи в боковой, над и под боковой линией. Под главным рисунком справа изображен промер ширины лба.

Длина туловища (ad) – расстояние от жаберной щели до конца чешуйного покрова – единственная величина, которая свободна от многих недостатков. Эта длина близка к длине позвоночника и зависит от его размеров. При расовом изучении рыб длина туловища при сравнении с ней других частей тела дает ценнейшие материалы.

Длина рыла (an) – предглазничный отдел – пространство головы от вершины рыла до переднего (наружного) края глазного яблока.

Диаметр глаза (np) – если не оговорено особо, берется горизонтальный. Измеряется собственно диаметр роговицы-Веки, если они есть, в расчет не принимаются. Иногда измеряется и вертикальный диаметр глаза.

Заглазничный отдел головы (po) – пространство от заднего края глаза до наиболее удаленной от конца рыла точки жаберной крышки. Жаберная перепонка, окаймляющая жаберную крышку в расчет не принимается.

Длина головы (ao) – расстояние сбоку от вершины рыла (при закрытом рте) до заднего наиболее удаленного края жаберной крышки (без жаберной перепонки). Для рыб, у которых дается толщина тела, – нужно указывать и толщину головы.

Высота головы у затылка (lm) – верхняя точка берется там, где оканчивается череп. Нижняя – противоположная ей по вертикали. У многих рыб верхняя точка находится там, где оканчивается чешуйчатый покров. Но у других рыб, например семейство кефалевых, чешуя заходит и на лоб. У таких рыб нужно определять задний конец верхнезатылочной кости. У осетровых линия высоты головы проходит впереди первой спинной жучки. Иногда высота головы измеряется через середину глаза, что оговаривается особо.

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 и наибольшей высоты тела, плавники в расчет не берутся.

Наибольшая толщина тела – наибольшее расстояние между боками.

Наибольшая высота тела (gh) – расстояние от самой высокой точки спины до брюшка по вертикали. Плавники, а у осетровых и костяные жучки, в расчет не входят.

Наименьшая высота тела (ik) измеряется в непосредственной близости от хвостового стебля. Многими авторами рассматривается как высота хвостового стебля.

Антедорсальное расстояние (ad) – расстояние от вершины рыла до основания первого спинного плавника.

Постдорсальное расстояние (rd) – расстояние от вертикали заднего конца основания спинного плавника до основания хвостового плавника, считая вдоль тела. Если плавников два, эту линию откладывают от конца основания первого плавника, если он отделен от других. Если плавники сращены, постдорсальное расстояние берется от вертикали второго плавника. Но это оговаривается в таблице.

Длина хвостового стебля (fd) – расстояние от заднего края анального плавника до основания хвостового плавника или до конца чешуйного покрова. Откладывают эту линию вдоль тела рыбы.

Длина основания D – длина спинного плавника (qs) – от основания переднего, хотя бы зачаточного, луча до основания последнего луча или до конца перепонки (если она есть) спинного плавника. Если спинной плавник не один, показывается длина другого (или других). При слитых спинных плавниках (у ерша) определяется расстояние до конца каждого плавника.

Наибольшая высота D – высота спинного плавника (*tu*), высота наибольшего луча этого плавника.

Длина основания A – длина анального плавника – условия те же, что и при измерении длины основания *D*.

Наибольшая высота A – высота анального плавника – условия те же, что и при измерении длины основания *D*.

Длина P (vx) и длина V (zz1) – длина брюшных и грудных плавников от передней линии их прикрепления до вершины наиболее длинного луча.

Длина верхней и нижней лопастей хвостового плавника (C) – длина наибольших лучей верхней и нижней лопастей хвостового плавника.

Расстояние между P и V – расстояние между основаниями грудного и брюшного плавников. В тех случаях, когда грудные плавники лежат над брюшными (тресковые), – расстояние между основаниями грудного и брюшного плавников определять не нужно.

Контрольные вопросы:

1. Укажите границы отделов тела рыбы.
2. Для каких целей необходимо производить замеры рыб?
3. Опишите схему измерения рыб.
4. Назовите наиболее распространенные измерительные приборы.
5. Какие длины называют зоологическими и промысловыми?

2 Лабораторная работа № 2

Форма тела рыб

Материал: Наборы фиксированных рыб (10-15 видов). Рисунок «Форма тела рыб».

Инструменты: пинцет, препаровальные иглы, ванночка (по одному набору на 2-3 студентов).

Задание:

1. Познакомиться с различными формами тела рыб, для чего внимательно рассмотреть всех имеющихся в наборе рыб, отнести их к тому или иному типу по форме тела.
2. Зарисовать контуры рыб, имеющих различные формы тела.

Теоретический материал.

Форма тела рыбы зависит от среды обитания и выработалась в процессе эволюции вида.

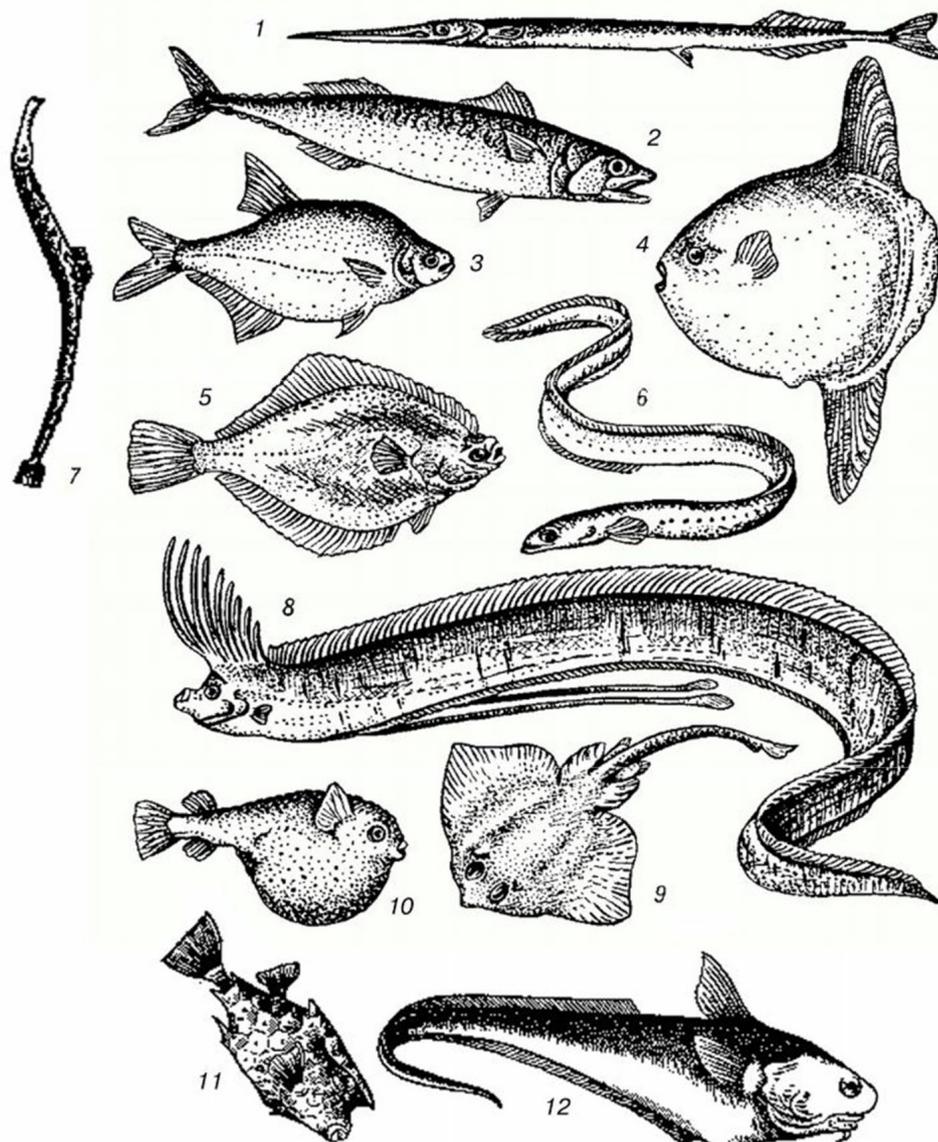
Особенности подводного существования предопределили форму тела рыб, очень совершенную, полностью приспособленную к условиям жизни.

Наиболее распространенной формой тела является веретеновидная. Рыбы такой формы имеют сжатое с боков тело и слегка заостренную голову. Веретеновидная форма характерна для большинства рыб, например, плотвы, окуня, сельди.

Рыбы с веретеновидной формой тела обитают в поверхностных слоях, в толще воды и у дна, в прибрежных и открытых районах водоемов.

Из всего многообразия форм наиболее часто встречаются следующие (рисунок 4):

Торпедовидная (ее часто называют веретеновидной) – характеризуется заостренной конической головой, овальным телом и утонченным хвостовым стеблем, нередко с дополнительными плавничками (скумбриевые). Она свойственна хорошим плавцам, способным к продолжительным перемещениям – тунцам, скумбриям, акулам, лососям и др.



1 – сарган; 2 – скумбрия; 3 – лещ; 4 – рыба-луна; 5 – камбала; 6 – угорь; 7 – рыбаигла; 8 – сельдяной король; 9 – скат; 10 – рыба еж; 11 – кузовок; 12 – макрурус.

Рисунок 4 – Форма тела рыб

Стреловидная – характеризуется удлинённым и заострённым рылом, тело рыбы по всей длине имеет одинаковую высоту, спинной плавник отнесён к хвостовому и располагается над анальным, чем создается имитация оперения стрелы. Эта форма типична для рыб, не перемещающихся на большие расстояния, держащихся в засаде и развивающих высокие скорости движения на короткий промежуток времени за счёт толчка плавников при броске на добычу или уходе от хищника. Это щуки, панцирные щуки, сарганы и др.

Симметрически сжатое с боков тело – сильно сжато с боков, высокое при относительно небольшой длине и высокое. Это рыбы коралловых рифов – щетинкозубы, зарослей донной растительности – скалярии.

Такая форма тела помогает им легко маневрировать среди препятствий. Симметрично сжатую с боков форму тела имеют и некоторые пелагические рыбы, которым необходимо быстро менять положение в пространстве для дезориентации хищников – вомеры или для

маскировки в толще воды при подкарауливании добычи – солнечники. Такую же форму тела имеют рыба-луна и лещ.

Несимметрично сжатое с боков тело – глаза смещены на одну сторону, что создает асимметрию тела. Она свойственна придонным малоподвижным рыбам отряда Камбалообразные, помогая им хорошо маскироваться на дне. В движениях этих рыб большую роль играют волнообразные изгибания длинного спинного и анального плавников. Все эти рыбы, кроме черного палтуса, плавают на одной стороне тела.

Уплощенное в дорзовентральном направлении тело сильно сжато в спинно-брюшном направлении, как правило, хорошо развиты грудные плавники. Такую форму тела имеют малоподвижные донные рыбы – большинство скатов, морской черт. Уплощенное тело маскирует рыб в условиях дна, а расположенные сверху глаза помогают видеть добычу. Для крупных скатов – морских дьяволов, обитающих в пелагиали, защитой от хищников служит не форма тела, а большие размеры.

Угревая форма – тело рыб удлинённое, закруглённое, имеющее вид овала в поперечном разрезе. Спинной и анальный плавники длинные, брюшных плавников нет, а хвостовой плавник небольшой. Она характерна для таких донных и придонных рыб, как угреобразные и миноги, передвигающихся латерально, изгибая тело.

Лентовидная – тело рыб удлинённое, но в отличие от угревидной формы, сильно сжато с боков, что обеспечивает большую удельную поверхность и позволяет рыбам обитать в толще воды. Характер движения у них такой же, как и у рыб угревидной формы. Такая форма тела характерна для рыбы-сабли, сельдяного короля.

Макруроисная – тело рыбы высокое в передней части, суженно в задней, особенно в хвостовом отделе. Голова крупная, массивная, глаза большие. Свойственна глубоководным малоподвижным рыбам – макрурусообразным, химерообразным.

Астролепидная или *кузовковидная* – тело заключено в костный панцирь, что обеспечивает защиту от хищников. Эта форма характерна для придонных обитателей, многие из которых встречаются в коралловых рифах, например для кузовков.

Шаровидная форма свойственна некоторым видам из отряда Иглобрюхообразные – рыбе-шару, рыбе-ежу и др. Эти рыбы плохие пловцы и передвигаются с помощью ундилирующих движений плавников на небольшие расстояния. При опасности рыбы раздувают воздушные мешки кишечника, наполняя их водой или воздухом; при этом расправляются имеющиеся на теле шипы и колючки, защищающие от хищников.

Игловидная форма тела характерна для морских игл. Их удлинённое, скрытое в костном панцире тело имитирует листья зоостеры, в зарослях которой они обитают. Рыбы лишены боковой подвижности и перемещаются с помощью ундилирующего действия спинного плавника.

Контрольные вопросы:

1. Перечислить формы тела рыб, обитающих в пелагеали.
2. С какой формой тела рыбы являются хорошими пловцами?
3. Какую форму тела имеют сельдь, треска, окунь?

3 Лабораторная работа № 3

Внешнее строение головного отдела рыб

Материал: Наборы фиксированных рыб (20 – 30 видов). Рисунки: «Различные формы рта», «Размеры рта рыбы», «Расположение глаз», «Расположение ноздрей у рыб».

Инструменты: пинцет, препаровальные иглы, ванночка (по одному набору на 2-3 студента).

Задание:

1. Рассмотреть рот у рыб (его положение, размеры), глаза (наличие или отсутствие, положение на голове, величину), носовые отверстия (непарные, парные), жаберные отверстия (положение, количество), брызгальца (наличие или отсутствие, положение и размеры).

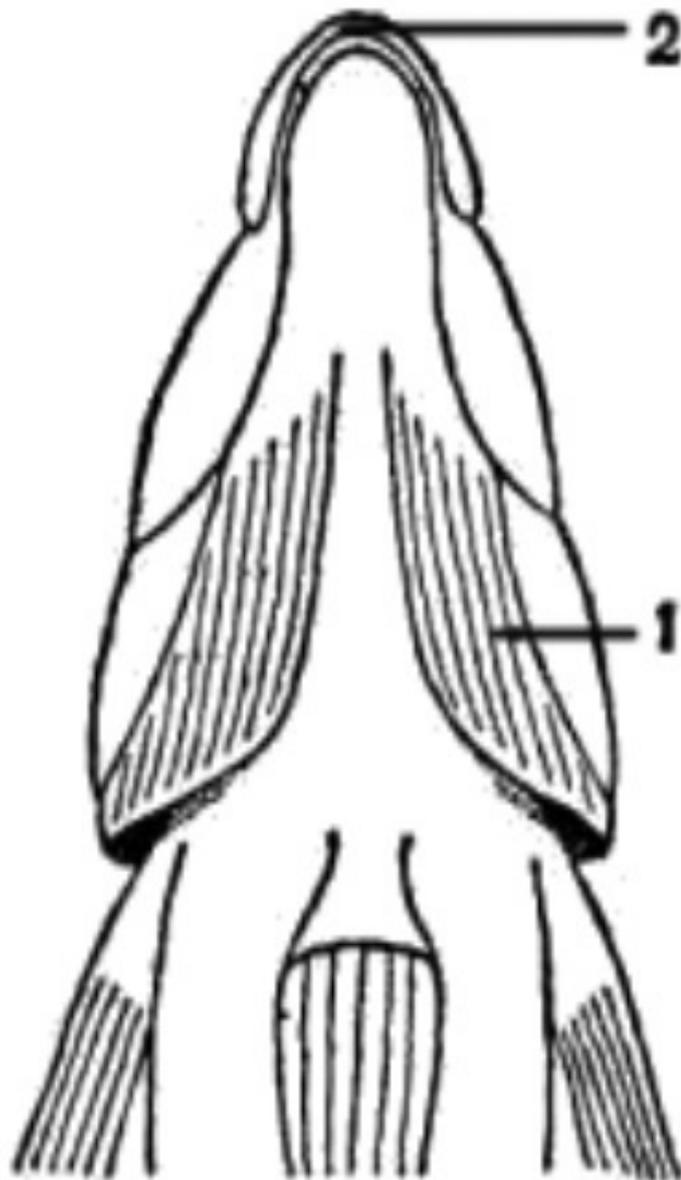
2. Зарисовать головы рыб с различным положением рта, отметив величину рта, указав положение носовых и жаберных отверстий.

3. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретический материал:

В головном отделе выделяют: *рыло* – расстояние от начала головы до передней вертикали (края) глаза; *заглазничное пространство* – от задней вертикали (края) глаза до дистального конца жаберной крышки; *щеку* – участок от задней вертикали глаза до заднего края предкрышки; *лоб*, или *межглазничное пространство*, – расстояние между глазами.

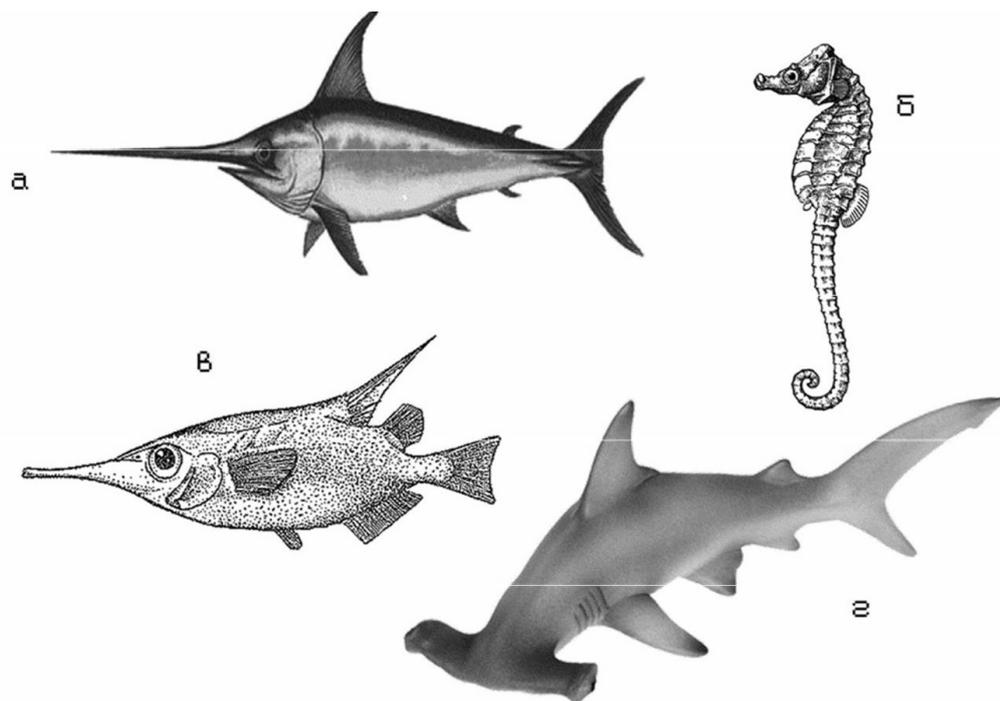
Прежде чем рассмотреть участки нижней части головы, следует обратить внимание на *жаберные перепонки* – кожные складки, окаймляющие жаберную крышку. Жаберные перепонки поддерживаются жаберными лучами. Иногда они могут прирастать к межжаберному промежутку, иногда они оставляют его свободным и образуют в таком случае под ним складку. У некоторых рыб (карповые *Cyprinidae*) жаберные перепонки приращены к *межжаберному промежутку* (*isthmus*) – участку между жаберными щелями. В нижней части головы выделяют: *подбородок* – участок головы от начала нижней челюсти до места соединения или прикрепления жаберных перепонки; *горло* – расстояние от места прикрепления или срастания между собой жаберных перепонки до основания грудных плавников. Кроме того, в нижней части головы различают место соединения костей нижней челюсти, называемое *симфизом* (рисунок 5).



1 – жаберные перепонки; 2 – симфиз.

Рисунок 5 – Нижняя сторона головы рыбы

Голова у различных рыб варьирует не менее чем вся форма тела (рисунок 6).



а – рыба-меч, б – конек, в – бекас, г – рыба-молот.
Рисунок 6 – Форма головы рыб

У рыбы-меч вытягивается в длинный мечевидный придаток верхняя челюсть. У рыбы-пилы этот придаток пилообразный. Наподобие клюва вытянуты челюсти у саргана. У клюворыла, обитающего в пресных водах Африки, рыло вытянуто в длинную трубку. Такое приспособление необходимо ему для поиска пищи в иле. У морского конька, бекаса, морской иглы трубкообразное рыло приспособлено для всасывания мелких организмов. Веслонос имеет голову с громадным лопатовидным расширением, лопатонос обладает рылом наподобие заступа. У морских игл рот вытянут в длинную трубку, у круглоротых он превращен в мощную присоску. Весьма своеобразна голова у акулы-молота, она действительно напоминает форму молота, на концах которого располагаются глаза. Здесь видоизменение строения головы связано с охотой акулы за скатами, которые обороняясь, наносят удары хвостом по голове акулы.

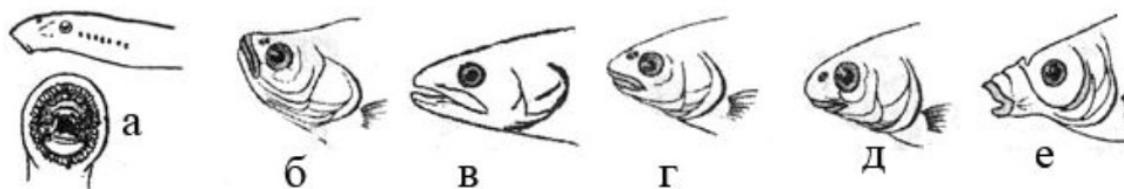
На голове рыбы располагаются рот, глаза, носовые и жаберные отверстия, брызгальца и органы осязания.

Положение и строение рта рыбы зависит от характера ее питания. По положению различают следующие типы ртов: верхний, конечный, нижний.

Верхний рот – нижняя челюсть больше верхней, ротовое отверстие направленно вверх. Такой рот у чехони, берущей пищу с верхних горизонтов, а также у донных хищников-засадчиков – морского черта и звездочета.

Конечный рот – обе челюсти одинаковой длины. Рыбы с таким ртом берут пищу из толщи воды и имеют смешанный характер питания (омуль, судак, тунец) (рисунок 7).

Нижний рот – верхняя челюсть больше нижней, ротовое отверстие направленно вниз. Это рыбы – бентофаги, т.е. питающиеся донными организмами – усачи, барабули, пескари. Нижнее положения рта акул не связано с характером питания, а определяется наличием роострума, выступающего над нижней челюстью вперед и выполняющего гидродинамические функции. Таково же, возможно, происхождение нижнего рта у анчоусовых, которые питаются планктоном. Нижний рот может быть косым, как у рыбцов, и поперечным, как у подуста и храмули.



а – воронкообразный (круглый), б – верхний, в – конечный, г – полунижний, д – нижний, е – выдвижной.

Рисунок 7 – Различные формы рта

Положение рта не всегда можно определить точно. Рот может быть, полуверхним, как у уклеи, или полунижним, как у леща и сазана.

По своему характеру рот бывает выдвижной и невыдвижной (см. рисунок 7).

Выдвижной рот характеризуется подвижным соединением верхней челюсти с черепом, благодаря чему при раскрытии рта верхняя челюсть может двигаться вперед (сельди, сазан, кефаль). *Невыдвижной рот* характеризуется неподвижным соединением верхней челюсти с черепом. Такой рот имеют хищники и бентофаги, разгрызающие твердые скелетные образования моллюсков, ракообразных, иглокожих.

Величина рта у рыб определяется длиной нижней челюсти. Рот считается большим, если конец нижней челюсти заходит за вертикаль заднего края глаза, или небольшим, если он не доходит до вертикали заднего края глаза (рисунок 8).

Размеры рта зависят от величины пищевых объектов, их твердости и плотности распределения, а также от способа лова пищи. Небольшой рот имеют растительноядные, планктоноядные и бентофаги, поедающие мелкий бентос, – кефали, тюльки, малоротые камбалы. Большой рот имеют хищники (щука, судак, сом, окунь) и рыбы, питающиеся крупным бентосом (зубатки).

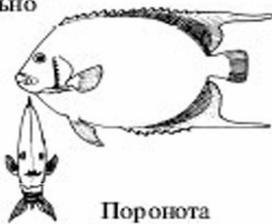
<p>Плоское брюхо</p>  <p>Сом</p> <p style="text-align: right;">Форма</p>	<p>Присоска, напоминает насос</p>  <p>Чукучан (прилипаловые)</p> <p style="text-align: right;">Тип рта (способ питания)</p>
<p>Напоминает торпеду</p>  <p>Ваху</p> <p style="text-align: right;">Форма</p>	<p>Огромная пасть</p>  <p>Морской окунь-груптер</p> <p style="text-align: right;">Тип рта (способ питания)</p>
<p>Горизонтально плоская</p>  <p>Паралихт калифорнийский (отряд камбалообразных)</p> <p style="text-align: right;">Форма</p>	<p>Верхняя челюсть короче нижней</p>  <p>Барракуда</p> <p style="text-align: right;">Тип рта (способ питания)</p>
<p>Вертикально плоская</p>  <p>Поронота</p> <p style="text-align: right;">Форма</p>	<p>Челюсть в виде утиного клюва</p>  <p>Щука-маскиног</p> <p style="text-align: right;">Тип рта (способ питания)</p>
<p>Выпуклая спинка</p>  <p>Нерка</p> <p style="text-align: right;">Форма</p>	<p>Верхняя челюсть длиннее нижней</p>  <p>Треска</p> <p style="text-align: right;">Тип рта (способ питания)</p>

Рисунок 8 – Формы тела и типы рта рыб

Свою добычу они заглатывают целиком, удерживая ее загнутыми назад зубами.

Непропорционально большие размеры рта отличают глубоководных рыб (широкорот пеликановый, большерот), которые способны проглотить добычу, размерами превосходящую самих хищников. Большие рты, выполняющие функцию ловушек, имеют некоторые планктофаги – анчоусы, веслоносы.

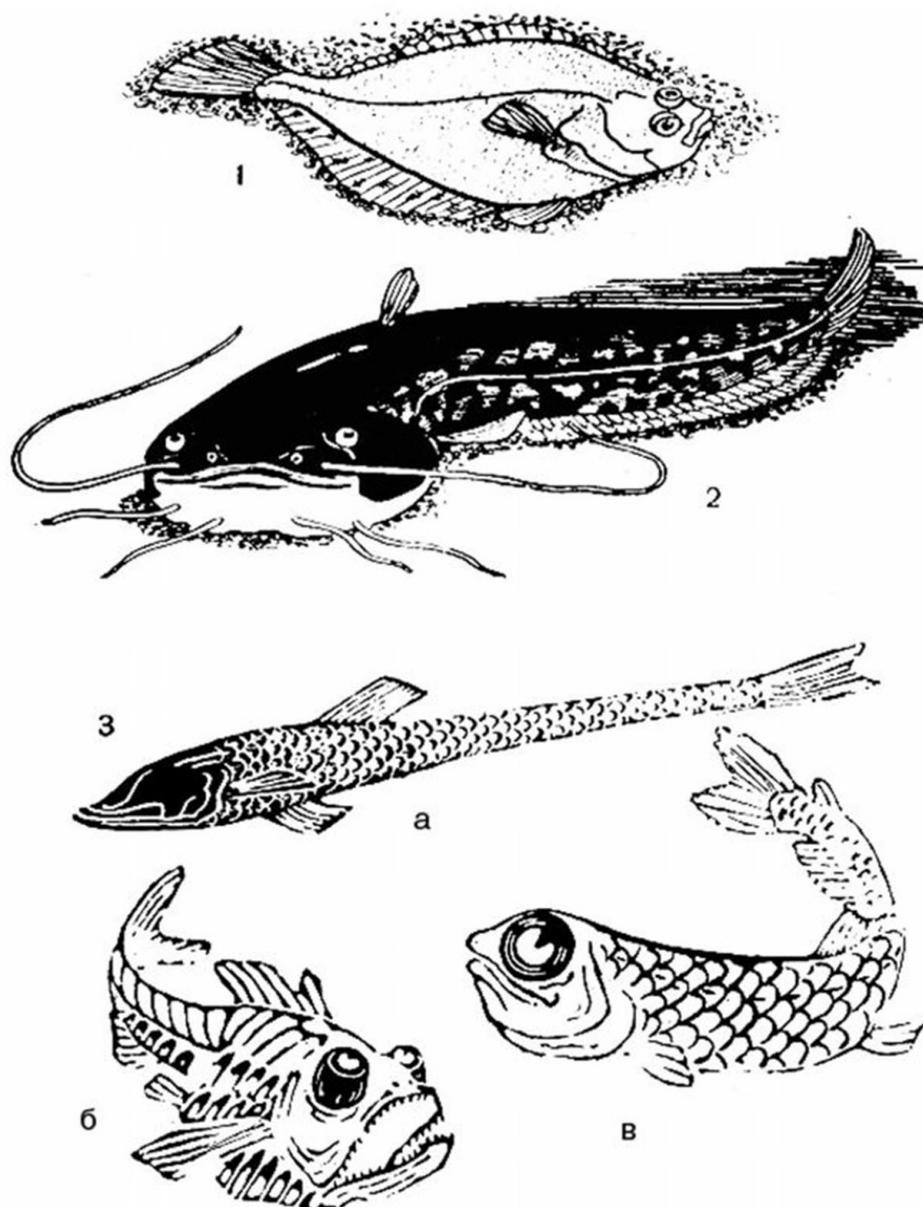
Размеры рта находятся в прямой зависимости от концентрации пищевых объектов: чем она ниже, тем больше рот. Чем тверже пища, тем меньше рот.

По строению все разнообразие ртов объединяют в два типа: *хватательный* и *всасывающий*. Подавляющее большинство рыб имеют хватательный рот. У миног, не имеющих челюстей, рот всасывающий. У самцов глубоководных удильщиков, в связи с их паразитическим образом жизни наблюдается редукция ротового аппарата.

По бокам головы расположены глаза, лишенные век и прикрытые прозрачной кожицей. Расположение глаз у рыб зависит от места их обитания. У придонных и донных рыб глаза расположены либо в верхней части головы (звездочет, морской черт, скаты, камбаловые), либо выше средней линии тела – барабули, морские петухи. Рыбы, ведущие пелагический и природно-пелагический образ жизни, имеют глаза, расположенные по бокам головы, примерно на уровне продольной оси тела (рисунок 9).

Величина глаз у рыб, зависит от освещенности водоемов. При хорошей освещенности глаза развиты нормально. У глубоководных и пещерных рыб, наблюдается редукция глаз.

С увеличением глубины и уменьшением освещенности размеры глаз увеличиваются, особенно у глубоководных (морские окуни) и мезапелагических (светящиеся анчоусы) рыб, живущих в тех слоях воды, где организмы получают возможность улавливать очень слабый свет. В этом случае появляются телескопические глаза (опистопрокт). Размер глаз зависит и от роли зрения в общей системе рецепторов органов чувств.



1 – камбала; 2 – сом; 3 – глубоководные рыбы: а – ипнопс, б – аргиропелекус, в – цератоскопелус.

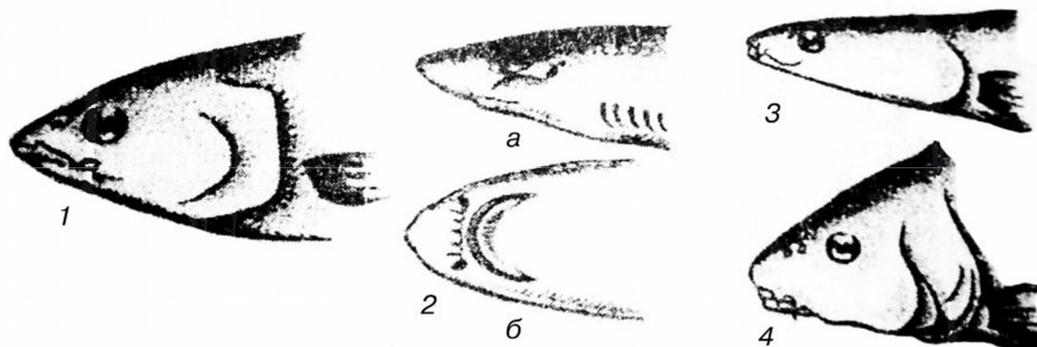
Рисунок 9 – Зависимость развития глаз у рыб от условий жизни

У придонных рыб, обитающих в условиях мутных заиленных вод, где большую роль играет осязание, глаза маленькие (сом, усач), а у пелагических и прибрежных рыб глаза развиты хорошо. У некоторых рыб глаз нет совсем.

Голова нередко бывает вооружена шипами и колючками, многие рыбы имеют усики как органы вкуса и осязания.

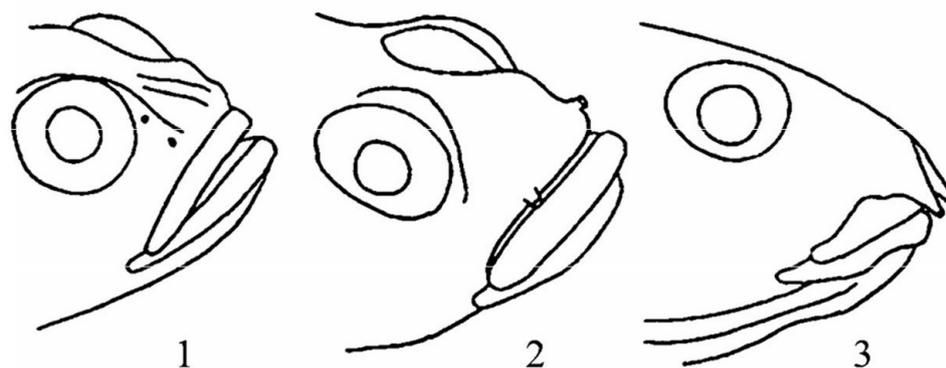
Впереди глаз, на верхней стороне, располагаются парные *носовые* или *обонятельные отверстия*. Они сообщаются с глоткой и у большинства рыб поделены перегородкой на переднюю и заднюю ноздрю. Перегородка отсутствует у нототениевых, терпуговых. У миног и миксин носовые отверстия непарные. У миксии оно расположено на переднем конце рыла и связано с глоткой, у миног – находится в межглазничном пространстве. В отличие

от других форм рыб у акул, скатов и химер носовые отверстия находятся на нижней стороне головы. Расположение, форма и величина носовых отверстий меняется в зависимости от экологии рыб (рисунок 10). У большинства рыб, с хорошо развитым зрением, носовые отверстия расположены на верхней стороне головы между глазами и концом рыла. У пластиножаберных рыб ноздри находятся на нижней стороне рыла, вблизи ротового отверстия. У таких придонных рыб, как угри, мурены роль зрения незначительна, а значение обоняния велико, передние носовые отверстия имеют форму трубочек и приближены ко рту.



1 – тунец; 2 – акула; а – вид сбоку; б – вид снизу; 3 – угорь; 4 – сазан.
Рисунок 10 – Расположение ноздрей у рыб

Величина носовых отверстий тесно связана со скоростью движения рыб. У рыб, плавающих медленно, носовые отверстия больше, и перегородка, разделяющая переднюю и заднюю ноздри функционирует как клапан, направляющий воду в обонятельную капсулу (карповые, ведущие придонный образ жизни). У рыб плавающих быстро, носовые отверстия небольшие, а клапан отсутствует, так как при больших скоростях встречный поток вод интенсивно проникает и в маленькие носовые отверстия (тунцы, скумбрия) (рисунок 11).



Передние ноздри: 1 – простые (Pomotoschistus); 2 – трубчатые (Gobius); 3 – свисающие (Proterorhinus).

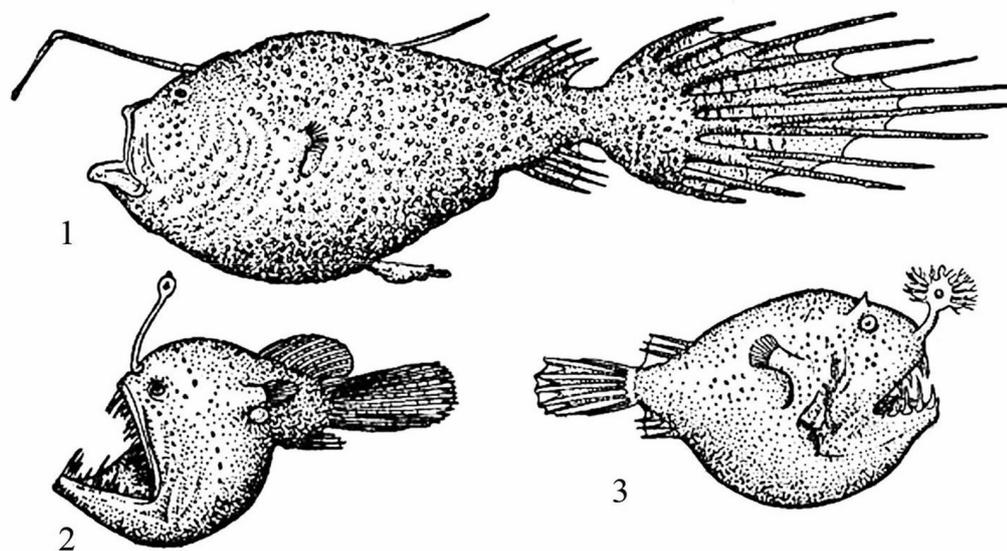
Рисунок 11 – Строение ноздрей у рыб

У акул, скатов и осетровых позади глаз с каждой стороны расположены отверстия – брызгальца, представляющие собой остатки нефункционирующих жаберных щелей. У скатов брызгальца участвуют в дыхании.

Голова рыб заканчивается парными *жаберными отверстиями*, или щелями, число которых может быть различно: у миксин от 1 до 15; у миног 7; у акул от 5 до 7; у химер 1 пара жаберных отверстий покрыта кожной складкой. У всех костных рыб только одна пара жаберных щелей, которые закрыты жаберной крышкой.

Рыбы, у которых жаберные перепонки сращены с межжаберными промежутками (карповые), имеют небольшие жаберные щели. У рыб с неприсосшими к межжаберному промежутку перепонками (белуга, сельди) жаберные щели значительно больше.

На передней части головы у некоторых рыб имеются усики – органы осязания. У сомовых и вьюновых их несколько пар, у барабулевых одна пара, а у большинства тресковых один непарный усик. Усики могут быть короткими (линь, сазан) или длинными (сом); у некоторых глубоководных рыб они развиты очень сильно, например, у удильщика рода *Linophryne* (рисунок 12).



Церация – самка с карликовым самцом (1), меланоцет (2), борофрина (3).
Рисунок 12 – Глубоководные удильщики

Кроме того, у некоторых рыб на голове имеются: *кожистые выросты* (скорпены), *крышечные шипы* и *колючки*, выполняющие защитную функцию (морские окуни); *слизеотделительные поры* (горбылевые, ерши); *каналы боковой линии* и *генипоры* (сельди, бычки). У ряда быстроплавающих пелагических рыб (лобан, сельди) на глазах развиваются *жировые веки*, защищающие глаза от действия встречных токов воды.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы положения рта выделяют у рыб?
2. Приведите примеры рыб с разными положениями рта и свяжите это с характером питания.
3. Какой рот считается большим, и от каких факторов зависит величина рта?
4. Что такое выдвижной и невыдвижной рот? Приведите примеры.
5. От чего зависит расположение и величина глаз рыбы?
6. У каких рыб носовые отверстия непарные?

7. Что такое брызгальца? Приведите примеры рыб, имеющих брызгальца.
8. Сколько пар жаберных отверстий у миксин, миног, акул и скатов?
9. Где расположены жаберные отверстия у акул и скатов?
10. Что такое межжаберный промежуток?
11. Назовите рыб, у которых отсутствуют жаберные крышки.
12. Где располагаются у рыб органы обоняния?

4 Лабораторная работа № 4 Плавники рыб, их обозначения, строение и функции

Материал: Набор фиксированных рыб – 20-30 видов из семейств миноговых, акулых, осетровых, сельдевых, лососевых, карповых, окуневых, скумбриевых, бычковых, угревых, прилипал, тресковых и камбаловых. Таблицы: «Положение брюшных плавников», «Модификация плавников», «Типы хвостового плавника».

Инструменты: препаровальные иглы, пинцет, ванночка (по одному набору на 2-3 студентов).

Задание:

1. При выполнении работы нужно рассмотреть на всех видах рыб набора: парные и непарные плавники, ветвистые и неветвистые, а также членистые и нечленистые лучи плавников, положение грудных плавников и три положения брюшных плавников.

2. Найти рыб, не имеющих парных плавников; с видоизмененными парными плавниками; с одним, двумя и тремя спинными плавниками; с одним и двумя анальными плавниками, а так же рыб, не имеющих анального плавника; с видоизмененными непарными плавниками.

3. Определить все типы и формы хвостового плавника.

4. Составить формулы спинного и анального плавников для 3 видов рыб, и перечислить виды рыб, имеющиеся в наборе, с различными формами хвостового плавника.

5. Зарисовать ветвистые и неветвистые, членистые и нечленистые лучи плавников; рыб с тремя положениями брюшных плавников; хвостовые плавники рыб различной формы.

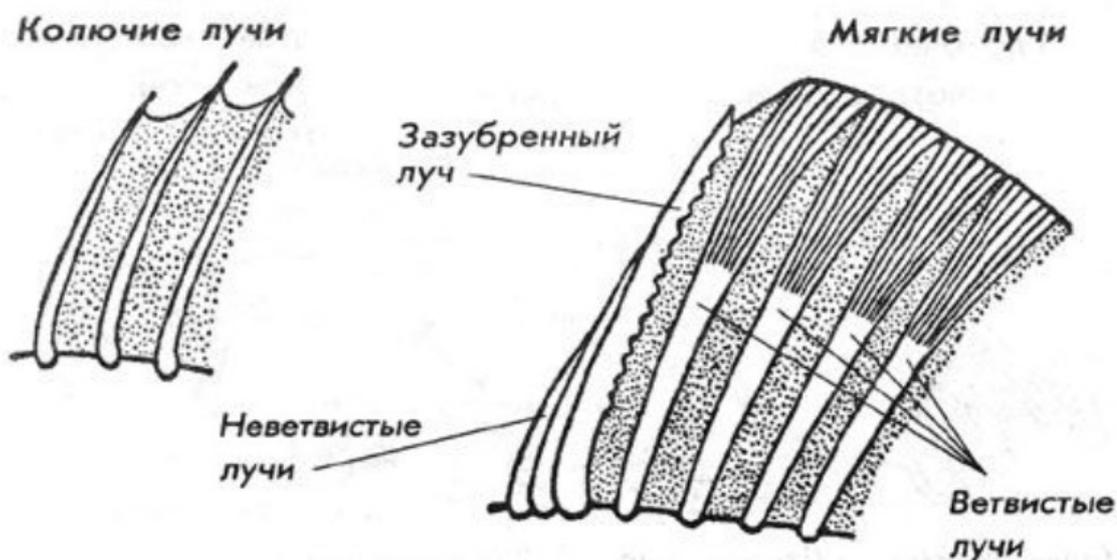
Теоретический материал:

Плавники у рыб бывают *парные* и *непарные*. К парным принадлежат *грудные P* (pinna pectoralis) и *брюшные V* (pinna ventralis) – служат для равновесия, торможения, управления; к непарным – *спинной D* (pinna dorsalis), *анальный A* (pinna analis) – являются своеобразными киями для придания телу рыбы нужного устойчивого положения, *хвостовой C* (pinna caudalis) (рисунок 13).



Рисунок 13 – Расположение плавников у рыб

Наружный скелет плавников костистых рыб состоит из лучей, которые могут быть ветвистыми и неветвистыми. Верхняя часть *ветвистых лучей* разделена на отдельные лучики и имеет вид кисточки (ветвистая). Они мягкие и расположены ближе к каудальному концу плавника. *Неветвистые лучи* лежат ближе к переднему краю плавника и могут быть разделены на две группы: членистые и нечленистые (колючие). *Членистые лучи* разделены по длине на отдельные членики, они мягкие и могут гнуться. *Нечленистые* – твердые, с острой вершиной, жесткие, могут быть гладкими и зазубренными (рисунок 14). Число ветвистых и неветвистых лучей в плавниках, особенно в непарных – важный симметрический признак. Лучи просчитываются, их число записывается. Нечленистые (колючие) обозначаются римскими цифрами, ветвистые – арабскими.



неветвистый членистый; ветвистый; колючий гладкий; колючий зазубренный.
Рисунок 14 – Лучи плавников

На основании подсчета лучей составляется формула плавника. Так судак имеет два спинных плавника. В первом из них 13-15 колючих лучей (у разных особей), во втором 1-3 колючки и 19-23 ветвистых луча. Формула спинного плавника судака имеет следующий вид: D XIII-XV, I-III 19-23. В анальном плавнике число колючих лучей 1-3, ветвистых 11-14. Формула анального плавника судака выглядит так A II-III 11-14.

Парные плавники. Эти плавники есть у всех настоящих рыб. Отсутствие их, например, у муреновых – явление вторичное, результат последней утраты. Круглоротые не имеют парных плавников. Это явление первичное.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.