

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Предисловіе . . . . .	3
Введение . . . . .	5
I. Внешній осмотръ . . . . .	8
II. Общее расположеніе внутренностей. . . . .	12
III. Кровеносная система . . . . .	15
IV. Дыхательная система . . . . .	23
V. Органы размноженія . . . . .	27
VI. Пищеварительные органы . . . . .	30
VII. Выделительные органы . . . . .	34
VIII. Нервная система . . . . .	35
IX. Скелетъ . . . . .	39
X. Мышцы . . . . .	44

№ 2497  
Практическая Зоотомія 1497  
И  
Б. 48  
ВЫПУСКЪ III

# ОКУНЬ и ЩУКА

СОСТАВИЛИ

П. Беркозь и И. Ингенищій

КОМПЬЮТЕРЪ ИЖИЗ

АБОИТИКА

при кафедрѣ Зоологій и Сравнительной Анатоміи

ИМПЕРАТОРСКОЙ

Воспитно-Медицинской Академіи.

Зоологическая Лабораторія  
ИМПЕРАТОРСКАГО  
Херсонскаго Университета.

Шифръ № \_\_\_\_\_

Полка \_\_\_\_\_ сверху

Сторона \_\_\_\_\_

№ книги по каталогу \_\_\_\_\_

№ по матеріальной книгѣ \_\_\_\_\_

С-ПЕТЕРБУРГЪ

Типографія М. Д. Русомолов, Фонтанка, 71—21.

1898

## Предисловіе.

*Въ виду многочисленности и разнообразія рыбъ, а также желанія дать занимающемуся конкретныя указанія, составители принуждены были ограничиться описаніемъ окуни и щуки, какъ наиболее распространенныхъ представителей нашей ихтиологической фауны. Само собою разумеется, что большинство костистыхъ рыбъ могутъ быть вскрываемы и разсматриваемы по этому руководству, такъ какъ главныя черты организаціи у нихъ все-таки одинаковы. Въ силу этого же положенія, мы взяли въ двухъ рыбахъ подробно разсмотрѣть окуни, и указаны при случаѣ особенности строенія щуки, являющейся, какъ известно, представителемъ другого подотряда.*

Печатается по распоряженію Императорской Военно-Медиц. Академіи.

С.-Петербургъ,  
Зоологическій Кабинетъ  
Императорской Академіи.  
22 апрѣля 1899 г.

## ВАЖНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Cuvier et Valenciennes. Histoire naturelle des poissons. 1828—48.
2. Wagner, R. Lehrbuch der Zoologie. 1843.
3. Eschsch. Icones Zoologicae. 1841.
4. Siebold und Steudner. Handbuch der Zoologie. 1854.
5. Каспаров, К. Рыбы, водные и пресноводные в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиолог. области. 1871.
6. Гуммель, О. Рыбы Каспийского моря. 1876.
7. Günther. Handbuch der Ichthyologie. 1866.
8. Бразунс. Практические занятия по анатомии животных. 1882.
9. C. Vogt et E. Jung. Traité d'anatomie comparée pratique. 1888.
10. Сабитовский, Л. Рыбы России. 1892.
11. Варьяковской, Н. Определитель пресноводных рыб Европейской России. 1896.

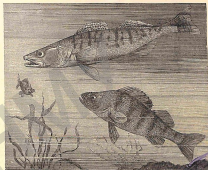


Рис. 1. ОКУНЬ (*Perca fluviatilis*) и СУДАКЪ (*Lucioperca lucida* Cav.),  
изъ „Живот. Зоологическ. П. 1896 г.“

## ВВЕДЕНИЕ.

Окунь (*Perca fluviatilis* L.) и щука (*Esox lucius* L.) принадлежат къ отряду костистыхъ рыбъ (*Teleostei*), своему многочисленному роду отрядовъ рыбъ (*Pisces*), составляющихъ высшій классъ типа позвоночныхъ (*Vertebrati*).

Окунь, въ частности, принадлежитъ къ подотряду жесткоплавкоперыхъ (*Acanthopteri*), куда относятся также: судакъ (*Lucioperca lucida* Cav.), ершъ (*Acerina cernua* L.) и т. п. рыбы, характеризующіеся твердыми, колючими лучами плавниковъ и закрытымъ плавательнымъ пузыремъ. Щука, у которой плавательный пузырь сообщается съ пищеварительнымъ каналомъ, относится къ подотр. открытопузырныхъ (*Rhy-*

золотой), куда принадлежат очень много пресноводных рыб (форель, карась, карась, пескарь, плотва, красноперка, линь и др.).

Окунь и щука водятся в стоячих и проточных водах по всей России и их легко найти на кладовых рыбного рынка. Следует только при покупке такой рыбы обращать внимание, чтобы чешуя была розовая, а глаза прозрачные, или стекла.

В хлороформе обыкновенно не встречается надобности, так как вынутая из воды рыба скоро «засыхает».

В виду того, что внутреннее строение окуня и щуки не представляет существенного различия, подробно рассматривается первая рыба, и только в случаях необходимости между ними указываются особенности организации щуки.

Для вскрытия необходимо иметь следующие инструменты: 1—2 пинцета средней величины с круглыми, острыми концами, которые могли бы захватывать тонкие части, а пинцезы, из которых один небольшой с острыми концами (лучше брать круглые пинцезы с короткими ветвями), а другой—средний с закругленными концами у одной из ветвей. Прибавить к этому 1 скальпель среднего или большого размера и 10—20 обыкновенных булавочек, или булавки швейные, если необходимо для элементарного вскрытия.

Препаровку рыбы удобнее всего производить под водой в ванночке с восковым дном, чтобы можно было безвредно приложить расплавленное животное или его отдельные органы. Вода является для того, чтобы лучше видеть границы органов, которые без этого обыкновенно сливаются и взаимно прикрываются.

Для заполнения ванночки обыкновенно берется свинец, как наиболее веский и سهل в проваривании. В ванночку вставляют на 1 ф. второго. Если желать иметь дно ванночки черным, прибавляют немного олова. (Изв. 1-го вып. «Практич. Зоологии»).

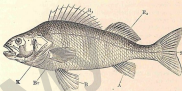


Рис. 2. Внутренний вид окуня. S, M—спинные плавники; S—хвостовой; A—анальный; B—орудийной и M—средней плавники; K—перепонка жаберной полости. Из Вейсера.

## I. Внешний осмотр.

Веретенообразное, сплюсн. ст. боков. тело окуня состоит из трех весьма разграниченных между собою отделов: головы, туловища и хвоста. Границей между первым и вторым отделом служат жаберное отверстие, а туловище, постепенно сужаясь, переходит незаметно в хвост, наружной границей которого можно считать заднепроходное отверстие или—точнее—начало следующего за ним анального плавника.

**Голова.** Широкое ротовое отверстие ограничено двумя челюстями, из которых верхняя подвижна к головке на жесткой перепонке и может свободно двигаться, загибаясь таким образом губы, которых у окуня нет. Большие круглые глаза не имеют век; плоская же роговица их покрыта прозрачной кожей. Немного впереди глаз находится две пары щупалец, так как каждый обонятельный жабник имеет по два отверстия, из которых переднее слабее развито и является клапаном. Кроваг щупалец на головке заметны в различных жабках небольшие, круглые дырочки в слизистой коже—это органы чувств.



По бокам головы находится дѣя жаберныхъ крапин, состоящихъ изъ четырехъ пластинчатыхъ костей съ отростками и зубчиками на заднемъ краѣ двухъ наиболее крупныхъ изъ нихъ (*operculum* и *preoperculum*). Проводящимъ эту кривку за свободный ея нижне-задний край, мы увидимъ четыре дуги жаберъ и пять жаберныхъ щелей между ними, открывающихся въ ротовую полость. Снизу жаберная полость прикрыта перепонкой, натянутой на костные лучи подвѣшенной кости (Рис. 2 К.).

**Туловище и хвостъ.** На брюшной сторонѣ тѣла, приблизительно на разстояніи двухъ третей его отъ передняго края головы, находится заднепроходное или анальное отверстие въ видѣ небольшой, круглой ямки желтоватаго цвѣта; сейчасъ же впереди отъ этого отверстия въ томъ же углубленіи находится другая подобная же ямка, гдѣ открываются мочеиспускательные органы. Эти два отверстия и служатъ приблизительно границей между туловищемъ и хвостомъ рыбы.

**Придатками** тѣла у рыбъ являются плавники, которые бываютъ парные и непарные. Первые соответствуютъ конечностямъ другихъ позвоночныхъ и находятся у оскуи въ передней части туловища; по бокамъ, сейчасъ же за головой, лежатъ пара грудныхъ плавниковъ, по одному съ каждой стороны; немного впереди отъ нихъ, на брюшной сторонѣ находится пара брюшныхъ плавниковъ. Распространяя назадъ-впередъ изъ этихъ плавниковъ, мы видимъ, что они состоятъ изъ перепонки, натянутой на костные палочки, такъ назыв. лучи, которые бываютъ простые и твердые, какъ напр. первый лучъ брюшныхъ плавниковъ, или же мягкіе, развѣтвленные, составленные изъ отдѣльныхъ члениковъ, какъ остальные лучи брюшныхъ и все лучи грудныхъ плавниковъ.

Изъ непарныхъ плавниковъ наиболее развиты спинные, изъ которыхъ передній имѣетъ 14—15 острыхъ и твердыхъ лучей, а изъ заднихъ только 1—2 переднихъ луча такого типа; все же остальные мягкіе и членистые. Хвостовой плавникъ, играющій важную роль въ передвиженіи рыбы, состоитъ изъ мягкихъ лучей и снаружи кажется построеннымъ симметрично; но если снять съ него кожу, то можно видѣть, что позвоночный стволъ проходитъ не по срединѣ плавника, а нѣсколько отклоняется къ спинному его краю. Подобные, только снаружи симметричные плавники

называются ложно-гомоцеральными. На брюшной сторонѣ находится еще одинъ непарный плавникъ анальный, названный такъ потому, что онъ лежитъ впереди заднепроходнаго отверстия; онъ состоитъ плавникаго образомъ изъ мягкихъ лучей, кроѣ переднихъ двухъ твердыхъ.

Расположеніе и даже число плавниковъ у различныхъ рыбъ сильно варьируетъ; у оскуи, какъ напр. у оскуи, спинной плавникъ только одинъ; утѣтъ брюшные плавники часто бываютъ отодвинуты далеко впереди отъ грудныхъ; у оскуи, напр. она держитъ въ началѣ задней половины тѣла, ближе къ анальному отверстию, чѣмъ въ головѣ. Лучи плавниковъ у оскуи мягкіе, развѣтвленные.

Плавники служатъ рыбѣ для передвиженія; при этомъ главную роль играютъ хвостовой плавникъ и все вѣдое хвостовое члѣно тѣла. Быстро стѣбя впередъ въ горизонтальной плоскости, рыба поднимается вверхъ, подобно птицѣ, зависающей въ воздухѣ при помощи одного крыла. Остальные плавники служатъ главнымъ образомъ къ удержанію тѣла въ равновѣсіи и къ урегулированію передвиженія въ различныхъ направленіяхъ. При поворѣтѣ, напр. влево, рыба удержитъ хвостовые плавники направо и двигаетъ въ то же время вправо грудные плавники, тогда какъ лѣвый плавникъ остается неподвижнымъ къ тѣлу. Если повернуть вправо плавники съ одного бока, то рыба отклоняется на эту сторону; движима же спинного и анального плавниковъ, рыба двигается не по прямой линіи, а по волнообразно.

**Покровы.** Все тѣло оскуи покрыто тонкой мягкой надкожицей (*epithelium*), изъ которой выходятъ пигментныя и слизистыя клетки; первая обуславливаетъ окраску рыбы, а вторая выдѣляетъ слизь, обильно покрывающую тѣло рыбы, такъ что прѣтъ вскрытіемъ нужно оттереть ее тряпкой.

Подъ эпидермисомъ находится чешуйки—тонкія, костные пластинки, которыя переднимъ своимъ концомъ сидятъ въ шарнирообразныхъ складкахъ кожи (*cutis*), а свободнымъ заднимъ краемъ, черепицеобразно прикрываютъ одна другую (Рис. 3).

Самыя крупныя чешуйки находятся на срединѣ боковой рыбы, боковая же сторона всего тѣла и височная часть головы покрыты мелкими чешуйками; остальная часть головы и все плавники совсѣмъ не имѣютъ ихъ.



Рис. 3. Схематическое разрѣзаніе чешуйки рыбы. Sp—хребетникъ; C—кожа; Sc—чешуйка.

Мал. Врѣтукъ.

Если снять с тела чешуйку и рассмотреть ее при небольшом увеличении микроскопа или лупы, то легко видеть характерный рисунок: 3—7 бороздок, веерообразно расходящихся к переднему краю и много мелких шпичиков и зубчиков на заднем, свободном крае. (Рис. 4 а). Чешуйки такого типа называются ктеноидными (гребенчатыми).



Рис. 4. Чешуйки окуша (а) и окуша (б).  
Ориг. рис. П. Бергеса.

По бокам всего тела, от жабер до хвостового плавника, тянется почти параллельно спинной так называемая боковая линия, где помещаются органы особого шестого чувства, служащего рыбам понятием для ощущения движения воды. Если мы возьмем чешуйку из того места, где проходит боковая линия, то увидим желобок и выемку, переходящий из одной чешуйки в другую. На голове продолжением боковой линии представляют упомянутые круглые ямки в кости.

## II.

### Общее расположение внутренних органов.

**Вскрытие.** Половина рыбы спинной в левую руку, держа ее за брахио-ножное (около  $\frac{1}{2}$  дюйма) вперед от анального отверстия небольшой поперечный разрез, из которой водить тугой конец ножниц и вскрывают рыбу, если разрезать спереди до заднего края ротового отверстия против жабры. При этом придется из двух местях перевернуть небольшие кости, поддерживающие плавники и жаберы. Проводящим спиной телом, осторожно продолжая разрез, идти до анального плавника, стараясь не перевернуть прилегающую здесь заднюю кишку; затем желая разрезать дуго-

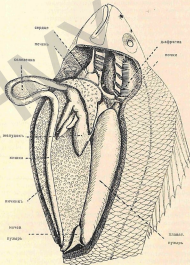


Рис. 5. Расположение внутренних органов окуша (саака).  
Ориг. рис. П. Бергеса.

образно к спинки, пока есть полость тела, т. е. не дойдя совсем до боковой линии и параллельно ей продолжаем разрезать к головке, до треугольного отростка жаберной крышки.

Продолжив пальцем жаберную крышку, перевернем ее осторожно изнутри, чтобы продолжить вскалываний разрез и соединим его с брюшиной, разрезав перепонку жаберной полости дугообразно вперед и назад. Удалив эти части кости жаберной крышки и оторвав одну за другою жаберные дуги, получаем вскрытую полость, как на рис. 5 (Петля кишки отсоединяем жглом).

**Внутренность.** Половинки окуна в ванночку божом, наливаем воду, пока не покроется ею вся внутренность, и осторожно очищаем посредством пинцета и иголочки вонзая—пленку перитонеальной оболочки, покрывающей и связывающей между собою внутренности. Очень часто в этой оболочке откладываются жиры в виде светло-желтых кусочков и полосок; его также нужно осторожно удалить, стараясь не повредить внутренностей.

Вскрытая полость тонкой, перепончатой диафрагмой \*) (рис. 5) разделяется на две неравные части—небольшую переднюю грудную, где помещается сердце, и заднюю брюшную, заключающую в себя остальные внутренности. Сердце лежит сейчас же под жабрами и состоит из верхнего (спинного) обыкновенно темнокрасного оттока—предсердия и нижнего—желудочка. От последнего вперед отходит артериальная ствол, основание которого утолщено в виде луковицы. При осторожной препаровке можно видеть боковую ветвь артериального ствола, отходящую к жабрам. В брюшной полости мы прежде всего видим большой серебристый плавающий или воздушный пузырь, занимающий всю спинную часть полости.

Под плавающим пузырем, в передней части брюшной полости находится довольно большой мшанковидный желудок, от средней части которого отходит кишка, идущая в своей начальной части к спинке и заканчиваясь в приватна (*opercularia privatica*). Спереди на желудок и кишку налегает большая буроватая печень. Тонкая трубчатая кишка по выходе из желудка делает петлю, обхватывающую продолговатую железуку красноватого обыкновенно цвета. Задняя часть кишки тянется вдоль бро-

\*) Эта перепонка не совсем одна настоящей диафрагмы млекопитающих, так как она не ограничена в себя кишками.

шной стени полости в виде почти прямой круглой трубки до анального отверстия.

Органы размножения лежат между плавающим пузырем и задней кишкой и состоят у самца из двух рыхлых, продолговатых стемчатиков (так называемых „молоков“), а у самки из меньшего яичника, который в зависимости от возраста рыбы в течение года разитя неодинаково, являясь то в виде небольшого точечного восточка, то в виде громадного жглом, забитого жиром. В задней части же органов размножения прелегет со спинной стороны небольшой дугообразно изогнутый мочевой пузырь, проток, от которого отделяется рожком с половыми протоками весьма издал от анального отверстия.

Мочевой и половой отверстия лежат в одной кишке и так близко, что с первого взгляда можно принять их за одно отверстие; но если мы осторожно воспользуемся в мочевой пузырь и в половой проток, то легко убедимся в их самостоятельности.

Внутренность окуна в общем устроена так же, как и у окуна, только совершенно формируя отчасти более выгнутой спинки. Яичники у самок парные, цилиндрические придают жглом, за то существует поджелудочная железа в виде желтоватой, рыхлой пластинки, помещающейся между желудком и кишкой; ее отделяет от желудка тонкая кишка из виде красного округлого тельца. Главное же отличие состоит в плаванье пузыря; у окуна он не имеет сообщения с пищеварительным каналом; у окуна же, как и у многих протомовидных рыб (карася, карпа, леща, плотвы и т. п.) пузырь сообщается с пищеводом тонким каналом. (рис. 6). Серебристый цвет оболочки полости и чешуе обуславливается накоплением мельчайших кристалликов гуаниновой кислоты.

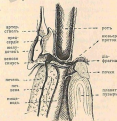


Рис. 6. Передняя часть внутренних органов окуна.  
См. рис. П. В. Кривина.

## III.

## Кровеносная и дыхательная системы.

Органы кровообращения у окуни состоят из сердца, артерий и вен.

**Сердце.** Вскрытия указанным при общем описании способом окуни, мы видим, что сердце его находится позади жаберного аппарата и немного вперед грудных плавников в большой треугольной полости, ограниченной с боков мышцами, а сзади грудобрюшной перегородкой. Полость эта выстлана перикардеем, который переходит на сердце и покрывает его, образуя таким образом обширную, со всех сторон закрытую оболочкусердечную сумку.

Сердце состоит из двух главных отделов: желудочка и предсердия. Сидячего красноватого цвета и неправильной формы желудочек лежит с брюшной стороны предсердия; мышечная стенка его толстая. Тонкого перепончатого цвета предсердие, стенка которого тоньше, лежит на спинной стороне желудочка и оканчивается его двумя лопастями сь боков. Полости предсердия и желудочка сообщаются между собою отверстием, снабженным двумя заслонками, препятствующими оттоку крови из желудочка в предсердие (рис. 7).



Рис. 7. Сечение передней продольной полости сердца рыбы. А—предсердие; В—желудочек; К—заслонки; П—перикардий.

Спереди желудочек продолжается в артериальный ствол — коническую трубку с близкими к стволу, основания которой, вздутые в виде луковички (*bulbus arteriosus*), прикрыто передним краем предсердия и желудочка (рис. 6). В полости артериального ствола на границе с желудочком находится двояковогнутая заслонка, не позволяющая крови возвращаться в желудочек (рис. 7).

Позади предсердия лежат тонкостенный, неправильной формы венозный синус, сообщающийся с предсердием отверстием, закрытым неполной заслонкой.

**Артерии.** Артериальный ствол (рис. 8) идет вперед по срединной линии под жаберным аппаратом и идет

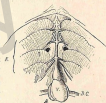


Рис. 8. Сердце окуни. А—предсердие; В—желудочек; К—перикардий; П—плавники; V—желудочек; K—артериальный ствол с жаберными сосудами. Из В. В. В. В.

направо и влево четыре ветви, по одной в каждую жабру. Каждая жаберная артерия начинается у брюшного конца жаберной дуги и идет, постепенно уменьшаясь в диаметре, по ее выпуклой стороне до спинного конца. По дороге от нее отходит в каждую жаберную пластинку небольшая артерия, разветвляющаяся на мелкие сосуды, из которых образуется небольшая вена, идущая от верхнего жаберного листка до его основания, где она впадает в жаберную вену (рис. 9). Жаберная вена начинается у брюшного конца жаберной дуги и идет увеличиваясь в диаметре до ее спинного конца.

Из четырех пар жабр выходит столько же пар жаберных вен, которая, соединившись, образует вену (рис. 10) идущую, постепенно уменьшаясь в объеме, до хвостового плавника и дающую ветви в различные части тела. В брюшной полости вены лежат под самыми позвоночными столбцами, в хвостовом же отделе тела она лежит в канале образованного мышцами дугами позвоночника. Две головные артерии (рис. 10 и 11) идущие в различные части головы, отходят от передних жаберных вен, разветвляясь из соединения. Каждая головная артерия делится на две ветви, из которых одна — левая (рис. 10 и 11) идет ветви в кожу боков головы, другая же образует обязательную артерию (рис. 10 и 11), огибающую носовую капсулу и переднюю часть верхней челюсти и мозговую артерию, проникающую в полость черепа и питающую различные части мозга.

Объясненіе рисунковъ.

Рис. 9. Схема кровообращенія въ жаберной листкѣ.

*a* — жаберная дуга въ поперечномъ разрѣзѣ; *b* — жаберная вена (красная) *c* — жаберная артерія (синяя).

По Кювье.

Рис. 10. Полуスケлетическая фигура кровообращенія оскуня.

На левой сторонѣ:

- a* — артериальный стволъ
- b* — *bulbus arteriosus*
- c* — желудочекъ
- d* — предсердіе
- e* — венозный синусъ
- f* — печеночная вена
- g* — воротная вена
- h* — желудочная артерія
- i* — кишечная артерія
- k* — генитальная артерія

На правой сторонѣ:

- l* — обонятельная артерія
- m* — лицевая артерія
- n* — головная артерія
- o* — жаберная вена
- p* — крениая вена
- q* — Кюльеревъ протокъ
- r* — плечевая артерія
- s* — брюшная артерія
- t* — артерія плавн. пузыря
- u* — кардинальная вена
- w* — ворта

(Красными черточками обозначены сосуды, несущіе артериальную кровь, синими — венозную).

Изъ Фогта съ прибавленіемъ по Кювье.

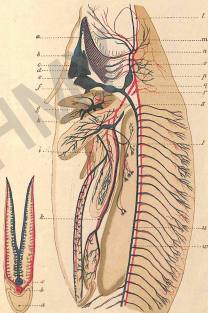


Рис. 9.

Рис. 10.

Немного ниже впадения последней пары жаберных веней от аорты отливается брюшная артерия (Рис. 10 з), идущая в брюшную полость и дающая из нее следующие артерии, название которых показывает питаемые ими органы: желудочную (А) печеночную, генитальную (Б) и кишечную (Рис. 10 г). На всем своем протяжении аорта дает ряд артерий, из которых одна проникают в почки, а другая в мышцы из последних наиболее важна — плечевая артерия (Рис. 10 з), отходящая от аорты в грудным планам выше брюшной артерии.

**Вены.** Вены, отсутствующие обыкновенно артериям, отличаются от последних большим калибром, более тонкими стенками и частыми расширениями, которые они

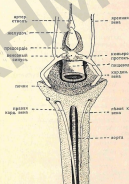


Рис. 11. Подусловительный рисунок задней части кровеносной системы окуня.

Ориг. рис. П. Вержеса.

прекращаются на своем протяжении. Одна вена, образовавшись из капилляров той же ткани, прямо возвращается в сердце, другая же образует на своем пути систему воротных веней, которых у рыб две: в печени и почках.

Из различных частей головы кровь возвращается в сердце по двум венам: веникам (Рис. 11), которые на уровне заднего края предсердия, соединяются с двумя кардинальными, — несущими кровь из задней части тела и почвы и образуют с каждой стороны поперечную каналу — Кювьерову протоку (*Ductus Cuvieri*), из которых кровь проходит в венозный ствол. Первая кардинальная вена начинается от кюв-

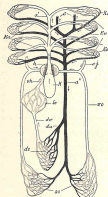


Рис. 12 Система кровообращения рыбы. К—желудочки; а<sup>1</sup>—артериальная ствол; К<sup>2</sup>—заберная канализация; К<sup>3</sup>—заберная артерия; К<sup>4</sup>—заберная вена; с—газовая артерия; а<sup>2</sup>—аорта; к<sup>1</sup>—канализация; к<sup>2</sup>—вешная и к<sup>3</sup>—кардинальная вены; д<sup>1</sup>—кишечная артерия; д<sup>2</sup>—кишечная канализация; д<sup>3</sup>—вешная вена; К—вешная канализация; г<sup>1</sup>—печеночная вена; А—артерия (См. также рисунки, приведенные в тексте).

Газовые артериалы и венозные стволы хорошо видны на срезах, вскрытых огути; для того же, чтобы вынести извне стволы сосудов различных частей тела, их нужно вынуть, выложив их в ванночку с водой <sup>\*)</sup>. Так как при вскрытии органов сердца

<sup>\*)</sup> Наиболее яркая окисленная масса приоткрывается следующим образом: берут телом (30°—35°) воды, распускают в ней некое количество (для артериальной кровообращения) или безвешной

столового плавника, ввести в гемальном канале, под артерией, зажим в брюшной полости возмещается справа и, не доходя до переднего конца почки, погружается по ней вниз, по выхodu из которой она соединяется с вешной веной и образует правый Ductus Cuvieri. Личья кардинальная вена называется онало полонными длинны почки и складует по тому же самому пути, вниз и предыдущая, только с левой стороны тела.

Вены желудка, кишки, селезенки и пилорических придатков соединяются вместе и образуют воротную вену (Рис. 12). Воротная вена проникает в печень и распадается в ней на желчные сосуды, которые снова соединяются и образуют печеночную вену, впадающую в вешную синус. В вешной же синус впадают брюшная вена, по которой возмещается в сердце кровь из полонных органов, из одной части желудка и из плавательного пузыря.

крова проходить через в группы волосных сосудов (в которых и такнах тела), через которые не проникает инфекция, то поэтому для очищения полонного круга кровообращения нужно ввести в него в три приема, погружая огути предвременно в теплую (30°) воду.

1) Сделавши кожаным разрез в желудочке, ввести через него тонкую в артериальную ствол, пережать ее вилкой у основания дуновения и пустить тонкую иглу до направлено к заберке. Таким образом легко выливается даже значительная часть кровеносной системы между сердцем и заберными канализациями.

2) Чтобы вынуть часть кровеносной системы, от канализации заберы до канализации вешной тела, нужно, вставив огути, проделать надлиню выемку его в плавательном пузыре и, удерживая, который держит на брюшной стороне и подвешивает вешную канализацию на уровне заднего полюса, ввести в нее правую иглу вилкой и, прижав ее к ней огути вилкой, пустить тонкую иглу до направлено в венозу.

3) Чтобы вынуть венозную систему огути, от канализации вешной до сердца, нужно ввести в венозную, ввести тонкую в артериальную и пустить тонкую иглу, стараясь не дать силку на вешную иглу, в виду тонкости стволка вены, которая воути огути. Налить венозную систему выбу удастся очень плохо, так как сложены в огути крова предвременно пропитанные окисленной массой, и тонкая стволка их легко прорвется.

**Кровообращение и дыхание.** Сердце есть центральный орган кровеносной системы, вытекающий ритмически сокращением, своих стволка кровь из артериальной ствол и оттуда из заберных артерий, разветвляющихся в заберных листочках на волосные сосуды, ствол стволка которых проникают газообмена между водой и кровью (кровь отдает воде углекислоту и получает из нее кислород). Из заберных листочков окисленная кровь собирается в заберные вены и из них проходит в аорту, длинную от себя вилку по всей части тела, где она образует канализацию ствол. Отдавая тканям тела свой кислород и получившая от них углекислоту, испорченная кровь снова возвращается в сердце, которое, таким образом, есть вешное, т. е. заключает в себя вешную для дыхания кровь (Рис. 12).

Личья (для вешного) и вилку в эту воду животного, ластого вентеро различаются предвременно в воде; через 20—30 минут она распускается.

Более тонкая окисленная масса приоткрывается следующим образом: разбавляют продолговатый выемка тремя объемами дистиллированной воды и растворяют в ней карбоник до образования осадка. Полученную таким образом массу выливают в ванночку, прибавляя вешное углекислоты и кладут в нее тонкие листики желатина, которые через несколько часов становятся окисленными, вынуть их нужно следующим образом: берут проточной водой и сушат. Прост вынуть берут несколько ластиков окисленного животного, выливая их с частью в воды и распускают зажим в вешной ванне.

Наблюдая живую рыбу в воде, мы видим, что она попеременно открывает и закрывает рот и жаберную щель; эти же движения рыба выполняет в ротовую полость воду и затем выпускает ее через жаберную щель наружу. В жаберной полости с каждой стороны головы лежат четыре жаберных дуги, обращенные носовой стороной вперед и внутрь, а выходящей назад и наружу. На выходящей стороне дуги находится двойной ряд треугольных жаберных листочков. Набранный в ротовую полость вода сокращением мышц нижней створки полости идет в глотку и отсюда сквозь щель ее между жаберными дугами в жаберную полость. Во время прохода воды верхняя жаберная дуга, сильно направленная назад, так что жаберные листочки их лежат один на других, отходить вперед и становится более перпендикулярно к глотке. Это приподнимание жаберных дуг открывает свободный проход воды в щель между ними. Затем жаберные дуги снова отходят назад, закрывая таким образом щель между ними, а закрывающаяся жаберная крышка вытесняет воду наружу сквозь жаберную щель.

Окуни, как и большинство рыб, вынуты из воды удерживать очень быстро всходят того, что их жаберная щель широка и потому жаберные листочки быстро высушиваются; некоторые же рыбы, как например, угорь, жаберная щель которых мала, могут жить сравнительно долго вне воды, так как насыщенные из жаберной полости его вода, долго поддерживает жаберные листочки влажными.

В жаберной полости, кроме четырех функционирующих жаберных дуг, находится еще маленькая дуга лоскля жабра, лежащая между другими жабра на внутренней створке жаберной полости и являющаяся по строению на остальных жабра, но получающая кровь от глоточной артерии.

На жабрах окуня и щуки встречаются иногда маленькие бланкетные надуты овальной или шарообразной формы—это паразиты из типа простейших т. е. жгутиковых. Если раздвинуть такое надуте на предметном стекле и рассмотреть при большом увеличении, то увидим массу мельчайших гильеи чечевичкообразной формы (споры). Кроме того, на жабрах этих рыб паразитируют некоторые черви—сосальщики (Trematoda); так, у щуки часто встречается двуустка *Cyrodactylus elegans Nordm.*—маленький (около 0,5 мм.) предло-

говатый червячок с двумя выростами на переднем конце и хвостового кружком с сосочками и крючками—на заднем.

#### IV. Пищеварительная система.

**Рот.** Мелкие, крючкато-загнутые зубы находятся почти на всех костях, окружающих ротовую полость: на верхней и нижней челюстях, на небе (сосисковые и небные зубы), и кроме того, в глотке на спинной и брюшной стороне находятся дуги из густых, желтых зубов. Слабо развитый язык представляется маленькой гладкой пластинчатой выростом подложной кости. (У щуки и он усилен мелкими зубами). Язык не имеет собственной мускулатуры и не может свободно двигаться; не имеет он также и вкусовых органов, которые находятся на спинной оболочке неба.

**Пищевод и желудок.** Широкая глотка постепенно переходит в воронкообразный пищевод, образуя трубку с толстыми стенками, на внутренней стороне которой находится продольная складка. Постепенно и складка расширяется, пищевод переходит в объемистый, мешковидный желудок, который снова сгибается кончиком обратно кзади. По средней желудку отходит кишка, ворончатая кишка сейчас же из виду исчезает юную и кзади. В этом месте находится три слепых пальцеобразных пилорических придатка (*duodenales pylorici*).

Чтобы лучше рассмотреть часть пищеварительного канала, нужно перевернуть пищевод вверх глотки и заднюю стенку у заднего отверстия, вынуть из тела весь пищеварительный канал вместе с кишечником, перевернуть вертикальную кишку, которая покрывает внутренности, сложивши их между собой, и кровеносные сосуды, обильно покрывающие желудок, печень и кишечник. Затем, отделивши вынутые внутренности от тела, если таковой есть, складку их расправити к правому, как показано на рис. 13, т. е. обратили их к себе правой стороной.

Сквозно-бурая однолопастная печень, прикрывающая пилорические придатки и большую часть желудка, лежит в передней части брюшной полости. На внутренней стороне ее, обращенной к желудку, в глубокой ямке находится



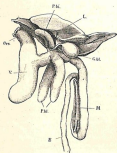


Рис. 18. Панкреатический канал оуны. Ос—пищевод; Ж—желудок; Р, М—пигментные придатки; Л—печень; Г, М—желчный пузырь; М—слюнная; К—желтая почка.

Мяг. Вязова.

**Средняя и задняя кишки.** Оказавшая дугообразно изогнутая кишка поворачивается назад и идет вперед, и в образованной таким образом кишечной петле лежат красноцветная слезенка, не выходящая никуда, протоки в кишку и вообще не находящаяся в прямой связи с пищеварительной системой. Задняя кишка, выходящая наружу небольшим каналом, а внутри на границе со средней, поперечную складку, идет почти по прямой линии к анальному отверстию.

У щуки, как было упомянуто на II главе, есть пигментные придатки; тонкой и длинной желудок переходит в кишку в своей задней части. Начало кишки направляется вперед параллельно желудку, а в промежутке между ними находится рыхлая желтовато-буроватая поджелудочная

железа (*Amphioxus*), по которой идут протоки от желчного пузыря, лежащего на внутренней стороне большой длинной печени; протоки открываются в начале кишки.

Во многих рыбе часто встречаются различные паразиты в кишках и круглых кишках: *Taxia vesicula*, *Tetrahymena pectinosa*, *Ascaris pastoretia*, несколько видов аскарид (*Distemon setirodus* часто у щуки) и сибирей (*Setia* у *Esox lucius*). Все эти глисты живут в желудке и кишках, прикрепляясь к стенкам или покрывающей их слизистой или кожей. В ротовой полости у щуки часто попадаются небольшие рачки, плывающие в слюнную оболочку губ и жабр (*Ampelisca oregonica*).

**Плавательный пузырь.** не имеющий у оуны ни какого сообщения с кишечником, должен рассматриваться вместе с пищеварительной системой, так как он развивается из выроста пищевода, с которым у многих рыб (щуки, карася, карпа и т. д.) связан небольшим воздушным каналом (*obitus pneumaticus*). У карповых плавательный пузырь состоит из двух отделов, и воздушный канал отходит от заднего пузыря к пищеводу из виду тонкой белой трубочки. Толстая серебристо-блестящая стенка пузыря состоит из нескольких слоев соединительной ткани с мышцами. Если вскрыть пузырь, то в передней брюшной части можно видеть несколько закрученных красноватых петель—это разветвления кровеносных сосудов, обычно проникающих в пузырь. Полный и гладкий внутри, плавательный пузырь наполнен газом, состав которого весьма отличается от состава атмосферного воздуха большим количеством углекислоты (до 70%) и азота (до 90%). Эти газы попадают в организм из крови путем диффузии, из крови кислорода, который поглощается кровью.

Физиологическая роль плавательного пузыря не вполне еще выяснена. Обычно полагают, что выполняет роль гидростатического аппарата, дающего возможность рыбам всплывать над своим телом и держаться в центре тяжести вперед или назад, сажая и расширяя плавательный пузырь. С другой стороны, описано кровеносных сосудов в стенках пузыря и своей составительной его дало повод предполагать, что роль функции дыхания и кровообращения, так что некоторые автор считают этот пузырь не плавательным, а воздушным.

## V. Органы размножения и выделения.

По удалении пищеварительного канала и плавательного пузыря, в брюшной полости остаются половые органы и почки. Как и животные раздельно-половые, рыбы имеют или мужские или женские половые железы, что узнается только при вскрытии, так как у окуня, как и вообще у большинства рыб, нет наружных половых признаков для отличия самцов и самок.

**Мужские половые органы.** С *ѣ ж я н и и к и* (*testes*) из двух желтоватых продолговатых тел (т. н. „молоки“) лежат из задней половины брюшной полости и постепенно утончаются, переходя в едва заметный стамениновидный канал, открывающийся маленьким отверстием сзади кожного (Рис. 14). Оба стаменина бывают иногда развиты не одинаково.



Рис. 14. Мужская система самца окуня. *K* — стаменина; *Q* — мужской пузырь.  
Из Фелла.

Стенки стаменинов очень тонки, так что во время приготовления разрываются и молочно выходящая из них сперма выливается в брюшную полость. Под микроскопом представляется в виде массы желтых шарообразных зернышек с едва заметными хвостиками (сперматозоиды).

У самок стаменины в виде двух длинных желтоватых денг тают по брюшной стороне плавательного пузыря, так что их можно осторожно отделить от соседнего, приподняв линейкой и перерезав маленькими ножницами или скальпелем тонкую пленку брюшной оболочки.

**Женские половые органы** представлены у окуня непарным яичником (*ovarium*), имеющим тоже желтое, как стаменины. Удлиненный, расширенный спереди мшчок яичника бывает различно развит в зависимости от возраста рыбы и времени года. Начиная с двух-трехлетнего возраста, самка производит массу яичек „икры“, развившихся из яичника на особом поперечнике и продол-

ных пластинках; так, у окуня средней величины насчитывали из яичника около 200,000 ичинок. Наибольших размеров ичинок достигают в марте, апреле перед метанием икры (т. н. „жесты“), когда они занимают почти всю брюшную полость. Яичники, как особого отдела, у окуня собственно нет, так как ичинок, сгущаясь постепенно кзади, подходят прямо к брюшной стенке, в которой и открываются, как и стаменины, сзади кожного отверстия.

**Развитие.** В конце апреля или начале мая взрослые окуни (от 2—3 лет) собираются стаями в заливах и затоках рек и озер, выбирая преимущественно места тихие, заросшие травой или кустарником. Здесь самки на-

пускают икру длительно (2—3 дня) студенистыми лепешками, в которых ичинок соединены по 3—5 штук, а каждая такая кучка заключена в особую клейкую оболочку, так что вся лепешка имеет вид зеленовато-белой мшальной сны. (Рис. 15) Самки, плавающие тут же над сном, издают стамениную жидкость („молоки“) на выпущенную икру. Из оплодотворенных ичинок образуют икру на 15—20 день выходят крошечные „мшкы“ с большими, прозрачными желточными пузырями, в которых легко наблюдать при помощи лупы пульсирующую кровяную сосуды.



Рис. 15. Икра окуня.  
Из Замощанского.

**Почки.** Сидя на плавательном пузыре, мы видим, что из спинной стенки брюшной полости, с обеих сторон вы-

лажающегося здесь позвоночника, тянется вдоль по всей длине две почки, рыхлая красноватая ткань из пяти двух тонких пластинок с неправильными, выемчатыми краями.

В передней части почки сильно расширяются в две боковые лопасти, верхние края которых выдаются в виде рогов, отгибающихся книзу. Это т. наз. головные почки. (Рис. 16.) Здесь же проходит толстый ствол аорты, спускающейся затем вниз по позвоночнику. По почкам проходят передноранжирная вена, из которых тянется (если рассмотреть рыбу из естественного положения) гораздо меньше правой, лнушей с хвоста. Осторожно снимая пленку, покрывающую почки, на каждой из почек можно найти светлый тонкий канал мочеоточника, идущий от ее начала до самого хвоста, где оба протока сливаются и выпадают в мочевоую пузырь — небольшой дугобразно изогнутый блядчатый пузырек, открывающийся наружу рядом с позвоночником отверстием.

Тонкая почка плотно пристает к телу и при своей выделении с трудом отделяется из анатомического препарата, для получения которого лучше продержать рыбу несколько времени на слабом спирту. Осторожно снимая пленку, которая покрывает почки, нужно понемногу отделять их, слегка приподнимая, — лучше всего вручную скальпелем. Удобнее это отделение начинать с переднего конца почки, где компактная масса более жесткая и твердая.



Рис. 16. Почки окуна с бронзовой стороны. *а* — кардиальная вена; *б* — вилки; *в* — головные почки; *г* — аорта; *д* — лопатки; *е* — мочеоточник; *ж* — бока тела с образующими ребрами; *з* — мочевоый пузырь; *и* — выходящий проток позвоночного органа.

Ис. Фабрица

## VI. Скелетъ.

Чтобы приготовить скелетъ окуна, нужно снять со свежего или спиртового экземпляра кожу, оставив вдоль спины и броча узкую продольную полоску ее, которую будутъ соединены спинные и бронзовые плавающие латки вынуть внутренности и положить рыбу на несколько минутъ в кипящую воду, которая размягчитъ мышцы и позволитъ снять ихъ, не повредивъ скелета. Для приготовления скелета головы, многие кости которой такъ слабо соединены между собой что, единиче постъ извлечения скелета, можно нарушить ихъ взаимное прилегание, способъ этотъ не особенно приглянулся, потому лучше приготовить скелетъ способомъ отщипывания (кастрики) его въ холодной водѣ. Способъ этотъ очень продолжительный и неприятный, но даетъ лучшие результаты. Снявши, какъ было сказано выше, кожу, вынувши внутренности и почистивши, на сколько возможно, скелетъ отъ жижи, кладемъ его въ холодную воду. При этомъ способъ черезъ несколько дней (отъ 5 до 15, смотря по времени года) все мягкие части разложатся и ихъ легко удалить режесъ отъ передней туловищной скальпелемъ. Полученный такимъ образомъ скелетъ можно сохранить въ сухомъ видѣ, но лучше, въ 50°—60° спирту, чтобы не слезались и не высохли хрящи и связки. Чтобы получить только хрящевые части скелета, въ особенности сильно развитыя въ черепѣ щуки, можно поместить его въ 15% растворъ соляной кислоты и две чрезъ 2—4 осторожно снять мышечную вся мягкая части приготовленнымъ такимъ образомъ хрящи можно сохранить въ спирту (50°—60°).

Скелетъ окуна (Рис. 17) представляетъ следующую отдаленную переднюю шаровидную часть — голову, съ прилегающими къ ней шариками (грудиана и брочными) плавающими и продольную среднюю часть — позвоночникъ, въ связи съ которымъ мы рассмотримъ непарные плавающие два спинныхъ, анальный и хвостовой.

Отдѣльныя кости головы, отличающіяся одесъ отъ другихъ по своему происхожденію, могутъ быть подраздѣлены для удобства разсмотрѣнія на несколько группъ, которая мы снмемъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) мы прежде всего опишемъ пару бронзовыхъ плавающихъ (L. M. N.)



кость несет направленный назад передшарнирный гребень, прилегающий к остистым отросткам позвоночного столба.

Сверху на череп (Рис. 19) мы различаем две теменные кости (*parietalia*) (7), разграничивающие верхнюю затылочную, лобные кости, представляющие тремя костями с каждой стороны заднелобной (*postfrontale*) (4), лобной (*frontale*) (1) и переднелобной (*praefrontale*) (2), непарную обонятельную кость (*ethmoidale*) (3), лежащую между двумя переднелобными костями и закрывающую заднюю часть ниже лежащего сошника (*vomere*) (16).

Рис. 19. Череп окуня сверху. 1—лобная кость; 2—переднелобная; 3—обонятельная; 4—заднелобная; 7—теменная; 8—вершина; 9—шаровая; 10—боковая затылочная; 12—чешуйчатая; 16—сошник. Из Ковал.



Снизу на череп (Рис. 20) позади снабженного зубами сошника лежит парасфеноид (*parasphenoid*) (6)—длинная в видѣ креста кость, на спинной стороне которой находится межкорбитная перегородка зрительного перепонки (*septum interorbitale*); по бокам парасфеноида ле-

Рис. 20. Череп окуня снизу. 1—лобная кость; 2—переднелобная; 4—заднелобная; 5—нижняя затылочная; 6—парасфеноид; 10—боковая затылочная; 11—переднеслуховая; 12—чешуйчатая; 13—заднеслуховая; 14—аларифеноид; 16—сошник. Из Ковал.



жать вперед два аларифеноида *alarisphenoid* (14), а сзади с каждой стороны 3 кости слухового отдела: переднеслуховая (*prosubotica*) (11), чешуйчатая (*symphyotica*) (12) и заднеслуховая (*opisthotica*) (13). Спереди парасфеноида, мы най-

дем со спинной стороны его небольшую непарную кость— базисфеноид (*basisphenoid*) (Рис. 21—17).

Таким образом, собственно череп окуня состоит из 26 костей, из которых 6 непарных и 10 парных. Кости эти не все одинакового происхождения. У взрослой окуни череп появляется в видѣ хрящевой коробки, окружающей мозг и открытой сверху, закрыв в некоторых местах.

Рис. 21. Череп окуня сбоку. 1—лобная кость; 2—переднелобная; 3—обонятельная; 4—заднелобная; 5—нижняя затылочная; 6—парасфеноид; 7—теменная; 8—вершина; 9—шаровая; 10—боковая затылочная; 11—заднеслуховая; 14—аларифеноид; 15—базисфеноид; 16—сошник. Из Ковал.



этого, такъ называемая примордиальная хрящевая череп, появляются точки окостенения, которая разрастаются и дают начало костям мезенцефального происхождения. По мере роста зародыша к этим мезенцефальным костям присоединяются такъ называемые покровные кости, образующиеся вследствие притока окостенения соединительной ткани. У однихъ рыбъ (щука напр.) большая часть примордиального черепя остается у взрослыхъ животных в видѣ хряща, у другихъ же (окуни) первичный хрящ остается только в некоторыхъ местахъ (вокругъ мозговыхъ оболочекъ, позади сошника и вокругъ слухового органа), большая же часть его вытѣсняется разрастающимися в немъ костямъ.

СПИСОКЪ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА ПО РОДУ ИХЪ РАЗВИТІЮ (ПО БОХТЪ).

Кости мезенцефальной.

- 1 *basioecipitale*
- 2 *occipitalia lateralia*
- 1 *supraoccipitale*
- 2 *occipitalia externi*
- 2 *symphyotica* (отчасти).
- 1 *ethmoidale*
- 2 *alarisphenoid*

Кости гистрической.

- 2 *parietalia*
- 2 *praefrontalia*
- 2 *postfrontalia*
- 2 *frontalia*
- 2 *opisthotica*
- 1 *vomere*
- 1 *parasphenoid*
- 1 *basisphenoid*

Теперь мы перейдем к изучению тех групп костей, которые мы сняли с черепа, чтобы облегчить изучение его.

Ряд инфраорбитальных костей (*infraorbitalia*). (Рис. 17—19 и 25) состоит у окуни из 6 костей с каждой стороны головы, которые тянутся полукругом от предлобной кости до заднелобной, образуя таким образом нижнюю половину глазной орбиты. Передняя инфраорбитальная кость—самая большая (17), образующая край носовой полости, закрытой сверху носовой костью (*nasale*) (20), представляет широкую тонкую пластинку, в которой находятся разветвленные каналы, заключающие в себе нервные окончания так называемого шестого участка

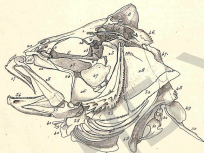


Рис. 22. Вид с головы сбоку. 1—15, как в предыд. рис.; 17—межчелюстная; 18—челюстная; 19—носовая; 20—носовая; 21—голь-мезенцефальная; 24—надчелюстная и 25—внутренняя надчелюстная; 26—заднелобная; 27—лобная крайняя; 28—краниосуд.; 29—предорбитальная; 31—трифуркатный; 32—подчелюстная; 33—заднечелюстная; 34—зубная; 35—отделочная; 36—угловая; 38—45—части жаберного аппарата; 46—51—кости нижнего жабра.

Нь Ковля.

Верхняя челюсть. (Рис. 22—17 и 18), состоит из двух пар костей, соединенных попарно между собой и с черепом. Передний край верхней челюсти образуют дуги

усиленными желтыми зубами межчелюстными костями (*intermaxillaria*) (17), которые даются на череп, скляны своей выдающейся частью над передним концом его, образуя часть обонятельной кости и сошником. Позади межчелюстных костей и параллельно им лежат челюстные кости (*maxillaria*) (18), не имеющие зубков и соединенные передом своим концом попарно с межчелюстными костями и сошником, и задним—также попарно с небной дугой. Челюстные кости называются также губными, потому что они покрыты всегда складкой кожи, образуемой над губы.

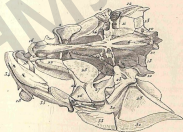


Рис. 23. Вид с головы снизу. Небная дуга и нижняя челюсть открыты. Обозначение, как в предыдущем рисунке.

Нь Ковля.

Небная дуга (Рис. 23), состоит из семи костей с каждой стороны головы, идущих полукругом внутри инфраорбитальных костей и соединенных попарно с черепом—на своем переднем конце с предлобной костью, и на заднем—с чешуйчатой и заднелобной, закрывая таким образом глазную орбиту снизу. Передняя кость этого аппарата—небная (*palatinum*) (22) соединена вперед попарно с этмоидальными отростком черепа, сзади же с дуги следующими костями небной дуги наружной

крыловидной (*leptoptyrygoid*) (24) и внутренней крыловидной (*euptyrygoid*) (25). Небная кость, на которой находятся зубы, подвижно соединена проксимально с верхней челюстью. Позади крыловидных костей находится снизу квадратная кость (*quadrate*) (26), задняя крыловидная (*metapterygoid*) (27) и подъязычночелюстная (*hyomandibular*) (23), сочлененная с жаберной и шейной частью кости слухового отряда черепа. На нижней конечности подъязычночелюстная кость сочленена с последней костью небного аппарата — толстой грифельвидной костью (*et-mollium*) (31).

Все семь костей небной дуги, плотно соединенные между собой, почти лишены движения по отношению одна к другой, но, благодаря подвижному сочленению переднего и заднего концов дуги с черепом, она (дуга) движется как одно целое, удаляясь и приближаясь к черепу. Этими перемещениями небного аппарата, расширяющим и суживающим полость рта, рыба набирается из воды необходимую для дыхания воду.

Жаберные крышки (рис. 22 и 23), образованные каждой челюстью костями, подвижны кверху к краю подъязычночелюстной кости главной своей костью, так называемой крышечкой (*operculum*) (28), передний край которой закрыт налегающей на него второй костью жаберной крышки — предкрышечкой (*preoperculum*) (30). Верхний своими концами предкрышечка соединена с подъязычночелюстной костью, а нижний с квадратной костью. Нижний край ее усложнен шипами и зубцами. Ниже этих костей находится остальные две кости жаберной крышки — внутреннежаберничка (*suboperculum*) (33), а сверху — подкрышечка (*suboperculum*) (32).

Нижняя челюсть (рис. 22) состоит из двух половинок, соединенных на своем переднем конце связкой. Каждая половина образована тремя костями: передней — зубной (*dentale*) (34), несущей на своем переднем крае зубы и окантованной своим расширяющимся задним концом переднюю часть второй кости нижней челюсти — сочленованной (*articular*) (35). Задний своим концом сочленованная кость соединена с квадратной костью небной дуги, и позади этого сочленения находится третья косточка нижней челюсти — угловая (*angular*) (36).

Жаберный аппарат (рис. 24) состоит из срединного продольного ряда небольших косточек (*s. f. g. h*), из которых слева и справа примыкают 6 пар костышек или краешковых дуг (I—VI).

Передняя дуга — подъязычная кость (*hyoid*) (I) состоит из пяти костей: верхней небольшой косточки (*intergale*) (4), посредством которой она сочленяется с нижней конечностью подъязычночелюстной кости, двух больших костей (*e* и *δ*), несущих на своем переднем крае 7 лучей (*l*).

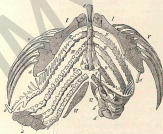


Рис. 24. Жаберный аппарат рыбы. I—подъязычная к.; II—V—жаберная дуга; VI—анкостономная к.; а, в, с, d.—косточки дуга; e, f, g, h.—косточки срединного ряда; x—лучи, поддерживающие жаберную перемычку.

Из Гетеобурга и Киева.

поддерживающих жаберную перемычку и двух маленьких косточек (*l*) посредством которых она соединена с парной срединной косточкой (*l'*). Эта последняя, простираясь в длину, называется внутреннежаберной костью (*intergaleum*).

Четверо следующие дуги (II—V), называемые жаберными, состоят каждая из двух подвижных между собой половинок: нижней (*a*, *δ*) и верхней (*с*, *δ'*). Нижние половины образованы двумя (1-я и 2-я дуги) или одной (3-я и 4-я)

длинной тонкой косточкой, на выпуклой стороне которой находится небольшая бороздка, заключающая в себя заберную артерию и вену; на этой же стороне находится два ряда треугольных жаберных пластинок. На своей выпуклой стороне дуги усакены разнообразной формы зубчиками, пластинками и т. п. образованиями, роль которых состоит в том, чтобы препятствовать различным по сторонам тлам, выныть с водою из полости рта, проплавать между жаберными пластинками. Верхний соединенный между собою половина жаберных дуг образуют расширившиеся верхнежаберными костями (*pharyngeal skeleton*), прилегающими к основанию черепа. Они усакены зубами и образуют второй жевательный аппарат гораздо более действительный чем первый (жевательный).

Шестая пара дуг (VI), не входящая жаберных пластинок, представляет 2-й ряд усакенных зубами нижнежаберных костей (*Marginalia inferiora*).

**Придатки.** Передние конечности, или грудные плавники (Рис. 17) лежат у окуна позади жаберного отверстия, ограниченного передним ридом своих костей задний край его, к которому прираждается жаберная крышка закрывающая. Передний ряд костей, так называемый плечевой пояс, состоит из трех костей с каждой стороны головы. Из них самая большая нижняя кость — лопатка (*scapula*) (Рис. 22—48) соединена нижним своим концом с соответствующей костью другой стороны, а из остальных двух костей — надключичных (*suprascapularia*) (Рис. 22—46 и 47) верхняя соединена с наружной частью и чешуйчатой костью черепа. К заднему краю лопатки присоединяются две кости, названные *Клюв scibia* и *лапа*, за которыми лежит поперечный ряд пяти мелких косточек, несущих луча грудных плавников. Между лучами, состоящими каждый из продольного ряда мелких косточек, натянута плавательная перепонка.

Очень простой тазовый пояс окуна (Рис. 17) состоит из двух соединенных по срединной линии костей, образующих треугольную пластинку, из заднего края которой прилегают луча брюшных плавников. Передний острый угол пластинки оканчивается свободно в мышцах поддерживающих соединенных двух конечностей.

Слегка изогнутых плавников (Рис. 17) состоит

из ряда лучей, между которыми натянута плавательная перепонка, и ряда косточек, называемых плавниковыми подпорками, которые проникают между острыми отростками позвонков и соединяются с ними, образуя таким образом для луча скрепления плавников на тлх. Луча быкают, тлжные в видях аршинных и острых концы или состоят из ряда маленьких косточек, которые на своей наружной концы делятся шитомическо.

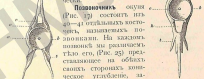


Рис. 25. Типичный позвонок, указав на а) тело и острый отросток; б) тело позвонка; в) спинно-головной заплыво—центральное отверстие в тлх позвонка; г) задний отросток.  
Из Фелла.

Рис. 26. Хвостовой позвонок, указав на а) тело и острый отросток; б) тело позвонка; в) задний отросток.  
Из Фелла.

вещество двух межпозвоночных пространств. Над тлком позвонка находится костная дуга (непрямая), заключающая в себе спинной мозг и продолжающаяся сверху в так называемый острый отросток (Рис. 25). Снизу от тла позвонка отходит также два отростка (Рис. 26), из которых по всей туловищных позвонках прикреплены ребра, из хвостовых же позвонков отростки эти соединяются и образуют широко-гемальную дугу (Рис. 26), в которой лежат аорта и венозная кардинальная вена. Две



вѣтви гезальной дуги, соединившись, продолжаются въ бровиной остистый отростокъ.

Передній позвоночно-атласъ (Рис. 25) отличается отъ другихъ тѣмъ, что на немъ, врозь конического углубленія, окруженнаго которымъ онъ соединенъ съ соотвѣствующимъ углубленіемъ нижней затылочной кости, находится еще двѣ сочленованныя ямки для мышечной боковой затылочной кости.



Рис. 25. Первый позвоночно-атласъ. *a*—передний отростокъ, *b*—задний отростокъ, *c*—латеральный отростокъ, *d*—поперечный отростокъ, *e*—остистый отростокъ.

Изъ Философа.

между своими туловищными мышцами.

## VII. МЫШЦЫ.

Снявъ кожу со сѣвѣлаго экземпляра окуни, мы получимъ препаратъ мышечной системы, данный на рисункѣ 26-мъ. Мышцы рыбы обыкновенно болѣе сѣвѣлаго цвѣта, чѣмъ мышцы млекопитающихъ или птицъ.

Начиная съ головы и плечевого пояса до самаго основанія хвостоваго плавника съ каждой стороны тѣла окуни тянется широкая боковая мышца (*musculus latissimus*) (*bc*), на поверхности которой видны поперечныя сухожильныя перемычки (*musculi transversales*) болѣе сѣвѣлаго цвѣта, расположенныя волнистыми линиями въ передней части туловища и изгибаобразно въ задней. Между этими перемычками, число которыхъ соотвѣствуетъ количеству позвонковъ, идутъ параллельныя мышечныя волокна, начинающіяся и оканчивающіяся въ нихъ. Продольная борозда, идущая по-

среднѣ каждой стороны тѣла раздѣляетъ каждую боковую мышцу на двѣ части: спинную и брюшную.

Поперечными сокращеніемъ и ослабленіемъ этихъ двухъ мышцъ, окуни сгибаютъ заднюю часть своего тѣла на право и налѣво.

Возле спины и брюха въ интервалѣ между этими двумя мышцами идутъ двѣ тонкія мышцы (*bd*), прикрѣпленныя многочисленными мелкими пучками волоконъ къ лучамъ спинныхъ и анального плавниковъ. Такъ какъ мышечныя



Рис. 26. Мышцы окуни. *a*—боковая мышца; *b*—мышца глаза; *c*—грудная; и *d*—брюшная мышца; *e*—мышца глаза; *f*—мышца глаза; *g*—мышца глаза.

Изъ Вагнера въ Кюлье.

пучки прикрѣпляются со всѣхъ сторонъ къ основанію лучей, то поэтому сокращеніемъ и ослабленіемъ ихъ плавниковыя лучи могутъ подниматься, опускаться и двигаться направо и налѣво.

Подобныя же мелкія мышцы прикрѣпляются къ основанію лучей напѣ хвостоваго плавника, такъ и грудныхъ и бровиныхъ плавниковъ (*f, g, h*).

Голова окуни почти неподвижна по отношенію къ остальному туловищу, отдѣльныя же кости или части головы, какъ мы уже увидѣли при разсмотрѣніи снѣдета ея, сравнительно очень подвижны. Обѣ челюсти приводятся въ движеніе большою мышечной массой (*kl*), прикрѣпленною съ одной стороны на верхней и нижней челюсти, съ другой на костяхъ небной дуги, движеніе которой производится двумя большими мышцами (*lm*), прикрѣпленными съ одной стороны къ боковой сторонѣ черепа позади орбиты, а съ другой къ

вебному аппарату, преимущественно к подниманию челюстной кости. Из этих мышц одна поднимает этот аппарат, другая опускается; движение жаберной крышки производится двумя подобными же мышцами, помещающимися на черепе позади предыдущих.

## VIII. Нервная система.

Нервная система состоит из центральной части—головного и спинного мозга, и периферической—чувствительных и двигательных нервов. Для изучения ее лучше брать рыбу увеличенной величины сь не очень твердой еще костями, так как у старых экземпляров последние сильно затрудняют препаровку.

Положив рыбу брюшной стороной к левую руку, отрезаем крыльями ножницами гребень спины начиная сзади спинных плавничков и ведем разрез везного выме боковой линии до самой головы. Здесь, поставив ножницы ребром, вводим острый конец их к боковую часть затылочной кости и перерезаем справа и слева от средней линии черепную стенку; затѣм, повернув ножницы плашмя, соединяем боковые разрезы и, приподняв пальцем заднюю часть вырезанного куска черепной коробки, отнимаем его. У больших и старых рыб всю эту операцию лучше делать крыльями ножа, соскабливая носовую спинную стенку черепной коробки от затылка к разрезу.

**Головной мозг.** Вь открытой тѣлѣ или другимъ способомъ полости видны: большой мозговой мешокъ среди стѣрой пластинчатой массы, часть которой обыкновенно отрезается вместе съ костями черепа. Найдя мозгъ, перерезаемъ черепную коробку спереди по прямой линіи, при чемъ сначала удаляемъ кости, а затѣмъ скальпелью поочередно срезаемъ хрящъ, покрывающій обонятельные нервы, идущіе къ позничку. Спереди и сзади глазъ перерѣзаемъ остатки зобной кости и удаляемъ ихъ, стараясь не повредить проходящихъ здѣсь нервовъ. Заднюю часть головного мозга открываемъ, раздѣливъ ножницами верхнюю стенку мозгового мешка справа и слева отъ средней линіи. Удаливъ затѣмъ осторожно (лучше всего висточной и струей воды) лишнюю массу, мы бу-

демъ имѣть предъ собою головной мозгъ (*encephalon*), всѣ пять отдѣловъ котораго лежатъ приблизительно въ одной плоскости, и, кромя промежуточнаго, весьма хорошо сверху (Рис. 29). Передній мозгъ (*proencephalon*) состоитъ изъ двухъ небольшихъ полушарій (Рис. 29/1), отъ которыхъ спереди отходятъ обонятельные нервы, образующіе при основаніи небольшой пузырь — обонятельная доля (*lobi olfactorii*). Данные обонятельные нервы идутъ далеко впередъ сначала вместе, а затѣмъ, отклонившись къ сторонамъ къ позничку, входятъ въ каждый нервъ, заканчивающійся особыми носовыми окончаніями (Рисунокъ 29. м.д.). Следующій затѣмъ къзади средней мозгъ (*mesencephalon*) представляетъ самый большой и широкій отдѣлъ мозга; его два крупныхъ полушарія, такъ называемыя оптическія доли (*lobi optici*) занимаютъ въ ширину почти всю черепную полость сейчасъ же сзади глазъ. Задній мозгъ или мозжечокъ (*rhombencephalon*) выдается къзади впередняго ближе шара противъ продольной борозды предыдущихъ отдѣловъ мозга, закрывая собою начало слѣдующаго за нимъ продолговатаго мозга (*myelencephalon*), съ широкой ромбоидальной ямкой въ передней его части. Сзади продолговатый мозгъ постепенно сужается, переходя безъ измѣнчивъ границъ въ спинной мозгъ.

Осторожно вынувъ головной мозгъ изъ черепной коробки (лучше, если останіе его предварительно поместить въ слабый спиртъ), рассмотримъ его съ брюшной стороны. Здѣсь мы увидимъ всѣ вышеупомянутые отдѣлы, кромя мозжечка (Рис. 30). Больше всего видны здѣсь зрительные нервы, отходящіе отъ

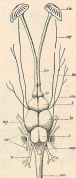


Рис. 29. Головной мозгъ рыбы съ спинной стороны. 1—передній, 2—средній, 3—задній, 4—прозрачнотѣлый в. л. — зрительный, 5—мозжечокъ, 6—широкая продольная борозда, 7—обонятельный пузырь, 8—обонятельный нервъ, 9—оптический, 10—оптический, 11—оптический, 12—оптический, 13—оптический, 14—оптический, 15—оптический, 16—оптический, 17—оптический, 18—оптический, 19—оптический, 20—оптический, 21—оптический, 22—оптический, 23—оптический, 24—оптический, 25—оптический, 26—оптический, 27—оптический, 28—оптический, 29—оптический, 30—оптический, 31—оптический, 32—оптический, 33—оптический, 34—оптический, 35—оптический, 36—оптический, 37—оптический, 38—оптический, 39—оптический, 40—оптический, 41—оптический, 42—оптический, 43—оптический, 44—оптический, 45—оптический, 46—оптический, 47—оптический, 48—оптический, 49—оптический, 50—оптический, 51—оптический, 52—оптический, 53—оптический, 54—оптический, 55—оптический, 56—оптический, 57—оптический, 58—оптический, 59—оптический, 60—оптический, 61—оптический, 62—оптический, 63—оптический, 64—оптический, 65—оптический, 66—оптический, 67—оптический, 68—оптический, 69—оптический, 70—оптический, 71—оптический, 72—оптический, 73—оптический, 74—оптический, 75—оптический, 76—оптический, 77—оптический, 78—оптический, 79—оптический, 80—оптический, 81—оптический, 82—оптический, 83—оптический, 84—оптический, 85—оптический, 86—оптический, 87—оптический, 88—оптический, 89—оптический, 90—оптический, 91—оптический, 92—оптический, 93—оптический, 94—оптический, 95—оптический, 96—оптический, 97—оптический, 98—оптический, 99—оптический, 100—оптический.

Н. В. Давыд.

ниже-переднего края зрительных долей среднего мозга, при чем нерв из правому глазу отходит от левой доли, а левый от правой. Перекрещиваясь, эти нервы не проникают друг к другу, как у высших позвоночных, а только налегают один на другой Саади от перекреста



Рис. 30. Мозг осуши съ брюшной стороны.

а — обонятельный нерв; *1* — обонятельная доля; *б* — полушария заднего мозга; *в* — зрительный нерв; *г* — передняя ножка; *д* — зрительная доля среднего мозга; *ж* — слухозатяжной я.; *з* — боковой; *и* — тройничный; *к* — отводящий; *л* — слуховой; *м* — блуждающий.

Из Келле.

оптических нервов, непосредственно из них проистекает, подается небольшой подкожной придаток (*Ауркулюс*) промежуточного мозга и закрывает красноватая круглая сосудистая сумка (*Мембра vascularis*) по бокам которой находится нижняя долька (*lobi inferiores*) мозга.

**Спальный мозг** (*medulla spinalis*) тянется из подъ толстого белого шкура от головы до хвостового плавника и помещается в мозговом канале, образованного спинальными отростками позвоночных. Для препарирования его нужно, следовательно, вскрыть этот канал, что делается крестовидными ножницами, острый концы которых вводятся ребром, нежного ваннось канала, и таким образом справа и слева перерезаются дуги позвоночника. Вскрытие это удобнее начинать спереди, после препарирования головного мозга, и лучше удалит на экземплярах, подвешиваясь некоторое время в спирт (само собою разумеется, прежде отсушить рыбу в спирт через должен быть вскрыты).

**Периферическая нервная система.** От головного и спинного мозга отходят во различных местах нервы, разветвляющиеся по всему телу. Для более удобной препарации их, рыбу хорошо продержать несколько дней в слабом спирту или еще лучше положить на 2—3 дня в крепкую (30—30%) азотную кислоту, после которой рыбу нужно хорошо промыть в воде предъ темъ, какъ препарировать.

**Газовые нервы.** Положив рыбу на бок, приподнимаем насколько возможно жаберную крышку, предвставив и оттягивая жаберы книзу; тогда на верхней-задней части мускулистой стенки жаберной полости мы увидим поперечно

идущий белый нерв. Отпрепаровать его спереди, мы откроем еще несколько ветвей, отходящих книзу от довольно большого первого утолщения—это узел блуждающего нерва. Захвативши эти нервы, нужно проследить их до выхода из головного мозга и вскрыть черепную коробку не только со спинной стороны, какъ для мозга, но и сбоку, если разрыв отъ середины заднего края глаза до остроты жаберной прищипки. Отломать таким образом боковую стенку черепа и очистить мозг и выходы изъ него нервов, мы можем получить при удачной препарации картину, представляемую на рис. 31.



Рис. 31. Мозг и головные нервы осуши сбоку. *а*—передний, *б*—средний, *в*—задний и *г*—зрительный мозг; *о*—обонятельный нерв съ обонятельными (*ж*) и зрительный (*з*) — слухозатяжной и *д*—боковой нервы; *е*—слухозатяжной; *ж*—вертебральная и *в*—висцеральная ветви тройничного нерва; *г*—линейной и *к*—красноватая-желбой ветви слухового я.; *о*—затяжной; *л*—слухозатяжной; *д* и *г*—ветви бокового нерва; *ф*—брюшная ветвь блуждающего нерва. Из Келле.

1. Первый нерв—обонятельный нерв (*n. olfactorius*), какъ было сказано выше, отходит отъ передней части полушарий, образуя при основании грудисидящие утолщения—обонятельная доля (*lobi olfactorii*). Она выходит изъ че-

рени через отверстия в предлобной кости и входит в носовую полость, за стѣнками которой образуется густая сеть.

II. Зрительный нерв (*n. opticus*) — самый толстый из головных нервов; отходит с брюшной стороны оптических долей среднего мозга; после пререзывания, каждый из оптических нервов выходит из черепной коробки против середины глаза, из которой проникает и образуется из него ретина.

III. Глазодвигательный н. (*n. oculomotorius*), начинается при основании нижних долей среднего мозга, выходит из черепа вежного следи оть преддурного и иннервирует глазные мышцы.

IV. Блоковый н. (*n. trochlearis s. patheticus*), начинающийся сейчас же за глазодвигательным, на границѣ среднего мозга съ мозжечком, выходит из черепа из глазную орбиту къ верхней носой мышце глаза.

V. Тройничный н. (*n. trigeminus*) — очень большой и длинный нерв. Начинаетъ свою жизнь, при основании мозжечка, идетъ впередъ и вниз, и противъ переднего края оптических долей, раздѣляется на три большихъ вѣтви — глазничную (α), верхнечелюстную (β) и нижнечелюстную (γ).

VI. Отводящий н. (*n. abducens*) отходитъ отъ брюшной поверхности продолговатого мозга въ глазную орбиту къ отводящей мышце глаза.

VII. Лицевой н. (*n. facialis*) соединяетъ тѣло тройничника, начинаясь вѣтвей и выходя черезъ одно съ нимъ отверстие. Иннервируетъ главнымъ образомъ подъязычную дугу и даетъ большія вѣтви къ губу (δ) и къ нижней передней челюсти.

VIII. Слуховой н. (*n. acusticus*) — довольно толстый нервъ, берущий начало въ продолговатой бороздѣ; находящейся на бокахъ продолговатого мозга, роль мозжечкомъ; при самомъ началѣ раздѣляется на три вѣтви, иннервирующія слуховой аппаратъ.

IX. Языкоглоточный н. (*n. glossopharyngeus*) отходитъ отъ продолговатого мозга, позади слухового; выйдя изъ черепа черезъ отверстие въ боковой заднелобной кости, онъ идетъ къ глоткѣ, давая по пути вѣтви къ задней жаберной дугѣ. Тѣсно связанъ съ блуждающимъ н.

X. Блуждающий н. (*n. vagus*) — самый большой и длинный изъ головныхъ нервовъ. Начинается двумя корнями на бокахъ продолговатого мозга, блуждающий нервъ идетъ назадъ и выйдя изъ черепа черезъ боковую заднелобную кость, образуетъ земляное ядро, отъ котораго отходитъ вѣтви къ тремъ остальнымъ жабернымъ дугамъ, а жиды отдѣляется толстый боковой нервъ (*n. splanchnicus*), раздѣляющийся впереди на двѣ вѣтви — верхнюю (δ), идущую вдоль боковой лини, и нижнюю (ε), иннервирующую мышцы и кожу въ брюшной части тѣла рыбы. Задняя вѣтвь въ брюшную полость, блуждающий нервъ идетъ вѣтви къ пищеводу, между и сердцу.

**Спинные нервы.** Отъ спинного мозга, въ промежуткѣ между позвонками, отходитъ по парѣ нервовъ, изъ которыхъ каждый раздѣляется на двѣ вѣтви: верхнюю или спинную, иннервирующую мышцы и кожу спины, и нижнюю или брюшную, которая раздѣляется по бокамъ и брюшу рыбы, а также по внутреннимъ органамъ, гдѣ соединяется съ вѣтвями симпатической системы.

Симпатическая система развита у рыбъ слабо; она тянется въ видѣ двухъ бланковыхъ нитокъ въ брюшной полости во бокахъ позвоночного столба, образующихъ, соответственно позвонкамъ, небольшие бланковые узлы. Прароваи этой системы чрезвычайно тупиды и почти никогда не удается прослѣдить, въ отношеніи къ головнымъ нервамъ (языкоглоточному, тройничному и блуждающему), съ которыми онадо вѣтвотарить послѣдовательно, связями тонкими вѣтвочками.

**Органы чувствъ.** Кроме упомянутыхъ при вѣтвеннѣ осмотра; органовъ обонянія, зрѣнія и боковой лини, при диссекціи осязку, простымъ глазомъ можно быть видима еще слуховой органъ, который прикрытъ снаружи костями черепа и совершенно незамѣтитъ при вѣтвеннѣ осмотра.

Для прароваи слухового органа нужно раздѣлить крышки височныхъ или осязку и вынуть черепъ на двѣ половины по срединной продольной лини и осторожно удалить остатки головного мозга и жаберной ткани, при чемъ обратить особенное вниманіе на заднюю часть (близкоусть) — продолговатый мозгъ; отуда, какъ сказано выше, выходитъ слуховой нервъ. Противъ этого жеста, сбоку мозга, лежитъ свободно въ черепной полости большая часть слухового органа.

Слуховой органъ рыба (Рис. 32) состоитъ только изъ внутреннего уха, т. е. перепончатого лабиринта, въ которомъ

мы различаем следующие отделы: большой нижний или круглый мышечек (*vestibuli*), в котором лежит слуховой камень (отолиты). На переднем конце мышечка находится небольшая щель (*fenestra*), соединяющая устье уха высших позвоночных; в этой щели есть тоже маленький слуховой мышечек. От середины верхнего края мышечка отходит тонкой прямой эндолимфатический



Рис. 32. Перепончатый лабиринт рыбы, увеличенный в 4 раза. А—с наружной стороны; В—с внутренней. *а*—*vestibulus*, *б*—вершинный *sinus vestibuli*, *в*—затрапек, *г*—воздух *vestibuli*, *д*—передний, *е*—задний и *ж*—наружные ампулы, *з*—передний, *и*—задний и *к*—наружные полуциркулярные каналы; *л*—*актоидия*; *м*—*бугорок*; *н*—отолиты; *о*—эндолимфатический канал; *п*, *р*—соединки слухового нерва.

Из *ф*—уха.

канал. Второй отдел слухового органа представляет верхний или эллиптический мышечек (*utricle*), от которого отходит три полуциркулярных канала: передний и задний из них начинаются одной общей трубкой (*limbus utriculi*), идущей от середины мышечка вертикально кверху, под сводом которого она разветвляется на два—передний и задний полуциркулярные каналы. На месте разветвления их находится небольшая, коническая щель—*фенестра*. Каждый из полуциркулярных каналов, сгибая дугу, снова впадает в верхний мышечек на переднем и заднем его концах, образуя здесь также небольшие расширения—переднюю и заднюю ампулы. Третий полуциркулярный канал—наружный идет почти горизонтально, впадая также на заднем конце в небольшую наружную ампулу.

Все полуциркулярные каналы заключены в хрящевой слуховой капсуле, откуда их можно вынуть пилюетом, соблюдая осторожно складывание окружающей полуциркулярный хрящ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	5
I. Внешний осмотр . . . . .	7
II. Общее расположение внутренностей. . . . .	10
III. Кровеносная и дыхательная системы. . . . .	14
IV. Пищеварительная система . . . . .	21
V. Органы размножения и выделения. . . . .	24
VI. Скелет . . . . .	27
VII. Мышцы . . . . .	38
VIII. Нервная система. . . . .	40

