

Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»**

Г.Г. ГОНЧАРЕНКО, Д.В. ПОТАПОВ

ЖИВОТНЫЙ МИР БЕЛАРУСИ

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
к выполнению лабораторных работ
по разделу «Рыбные ресурсы Беларуси»**

**Гомель
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»
2012**

УДК [597.2/5+639.3](476)(075.8)
ББК 28.693.32(4Беи)я73+47.28(4Беи)я73
Г 657

Рецензенты:

А.Н. Никитин, ученый секретарь ГНУ «Институт радиобиологии НАН Б», кандидат сельскохозяйственных наук;
В.Н. Веремеев, доцент кафедры зоологии и охраны природы УО «ГГУ им. Ф. Скорины», кандидат биологических наук

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Гончаренко, Г.Г.

Г 657 Животный мир Беларуси: практическое руководство к выполнению лабораторных работ по разделу «Рыбные ресурсы Беларуси» / Г.Г. Гончаренко, Д.В. Потапов ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф.Скорины, 2011. – 46 с.
ISBN

В практическое руководство включены требования по выполнению лабораторных работ по разделу «Рыбные ресурсы Беларуси» дисциплины «Животный мир Беларуси». Руководство также включает темы двух занятий по данному разделу, а так же рисунки видов рыб, распространенных в Беларуси.

Адресовано студентам специализации “Зоология” специальности 1 – 31 01 01 – 02 “Биология (научно-педагогическая деятельность)”.

УДК [597.2/5+639.3](476)(075.8)
ББК 28.693.32(4Беи)я73+47.28(4Беи)я73

© Гончаренко Г.Г., Потапов Д.В., 2011
© УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2011

ВВЕДЕНИЕ

Животный мир Беларуси – специальный курс, изучаемый студентами, специализирующимися по зоологическим дисциплинам биологических факультетов ВУЗов.

Целью проведения лабораторных занятий по данной дисциплине является овладение студентами современными научными знаниями о животных, обитающих в условиях Беларуси; развитие у них зоологического мышления; получение студентами знаний о внешней и внутренней организации, жизнедеятельности основных представителей белорусской фауны; их разнообразии и систематическом положении.

В данное практическое руководство включены требования по выполнению лабораторных работ по разделу «Рыбные ресурсы Беларуси» дисциплины «Животный мир Беларуси». Руководство также включает темы двух занятий по данному разделу, иллюстрировано рисунками массовых видов рыб Беларуси.

В водоёмах Беларуси в настоящее время обитает около 60 видов рыб, относящихся к 19 семействам. В их числе 13 видов являются интродуцентами, завезёнными в республику из других географических областей для акклиматизации и разведения или проникшие в водоемы Беларуси естественным путем.

С зоогеографической точки зрения территория Беларуси относится к региону, который находится на стыке двух различных провинций: к Черноморско-Каспийско-Аральской зоогеографической провинции принадлежит бассейн Днепра, входящий в состав Черноморского округа; к Балтийской зоогеографической провинции – бассейны Немана, Западного Буга и Западной Двины.

Черноморско-Каспийско-Аральская провинция значительно богаче видами рыб, главным образом за счёт сохранившихся форм доледниковой ихтиофауны. В её составе много эндемичных родов и видов, в том числе встречающихся в пределах Беларуси (стерлядь, голян озерный, бычок-песчаник, подкаменщик, ёрш-носарь и другие). Балтийская провинция отличается сравнительно большим разнообразием лососёвых рыб и отсутствием эндемичных родов и видов

Из ихтиофауны Беларуси исчезли 12 видов проходных ценных рыб и круглоротых. Так, например, в связи с обмелением основных рек и зарегулированием их стока плотинами электростанций, за последние 50–60 лет до пределов Беларуси перестали подниматься

из Чёрного моря белуга, осётр русский, вырезуб, рыбец, дикая форма сазана; из Балтийского моря не заходят минога речная, осётр балтийский, лосось, кумжа, проходные сиги и корюшка.

Из представителей современной ихтиофауны только в бассейне Днепра водятся стерлядь, голянь озёрный, белоглазка, синец, чехонь, ёрш-носарь, бычок-песчаник. Специфичными для водоёмов бассейна Балтийского моря являются минога ручьевая, хариус, ряпушка, снеток, угорь, девятииглая и трёхиглая колюшки.

К сожалению, характерной особенностью сложившихся к настоящему времени ихтиологических комплексов промысловых водоёмов Беларуси, является большая численность и широкое распространение во всех озёрах, пойменных водоёмах и водохранилищах малоценных и сорных рыб (ёрш, густера, укляя, плотва, окунь и др.). Занимая те же участки, что и ценные промысловые виды, они подавляют их воспроизводство и тормозят накопление их промысловой численности. Несомненно, что такое соотношение видов в промысловых рыбохозяйственных водоёмах является неблагоприятным для организации рационального рыбного хозяйства и должно быть существенным образом изменено.

В виду вышесказанного, изучение современного состояния ихтиофауны водоемов Беларуси носит значительный научный и практический интерес.

При составлении практического руководства использовались материалы и рисунки, представленные в следующих изданиях: «Рыбы: Популярный энциклопедический справочник» (под ред. П.И. Жукова); «Рыбы России. Жизнь и ловля пресноводных рыб» (Л.П. Сабанеев); «Справочник по экологии пресноводных рыб» (П.И. Жуков) и другие.

Практическое руководство адресовано студентам специализации «Зоология» специальности 1–310101–02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)».

ТЕМА 1 СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РЫБ И РЫБООБРАЗНЫХ БЕЛАРУСИ

1.1 Общая характеристика рыб и рыбообразных Беларуси

1.2 Систематический обзор семейств ихтиофауны Беларуси

1.1 Общая характеристика рыб и рыбообразных Беларуси

На территории Республики Беларусь встречается около 60 видов рыб и рыбообразных. Рыбообразными принято считать представителей класса Круглоротые (Cyclostomata) – примитивных водных позвоночных, не имеющих челюстей и ведущих эктопаразитический образ жизни. В условиях Беларуси встречаются 2 вида круглоротых рыбообразных, относящихся к семейству Миноговые (Petromyzonidae) отряда Миногообразные (Petromyzoniformes).

Под рыбами понимают первичноводных позвоночных животных, имеющих сформированный челюстной аппарат и полностью приспособленных к обитанию в водной среде. Все нынеживущие рыбы являются представителями 2 классов – Хрящевые рыбы (Chondrichthyes) и Костные рыбы (Osteichthyes). Так как представители класса Хрящевые рыбы на территории Беларуси не встречаются, поэтому в данном руководстве они не рассматриваются. Класс Костные рыбы является самым многочисленным и разнообразным среди всех позвоночных животных. На территории Беларуси встречаются представители 6 надотрядов костных рыб, относящихся к подклассу Лучеперые рыбы (Actinopterygii). Один из них стоит особняком – это надотряд Ганоидные рыбы (Ganoïdomorpha), из представителей которого в условиях Беларуси редко встречается один вид семейства Осетровые (Acipenseridae) отряда Осетрообразные (Acipenseriformes). Представители остальных 5 надотрядов объединяются в условную группу надотрядов Костистые рыбы (Teleostei). Таким образом, из всех рыб и рыбообразных белорусской ихтиофауны более 95% являются представителями костистых рыб.

Для всех костистых рыб характерны следующие общие черты организации:

- 1) костные чешуи циклоидного или ктеноидного типа;
- 2) мозговой череп является платибазальным (имеет широкое основание и разобщенные глазницы), в нем содержится большое количество костей (рисунок 1);

3) висцеральный череп присоединяется к мозговому по типу гиостилии, характерно небольшое число костей в нижней челюсти;

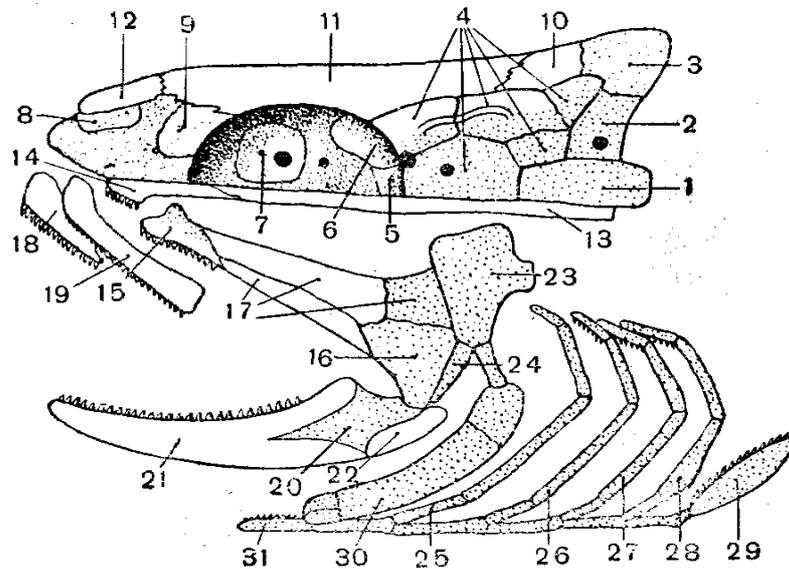


Рисунок 1 – Схема строения черепа костистой рыбы:

1 – нижняя затылочная кость; 2 – боковая затылочная кость; 3 – верхняя затылочная кость; 4 – ушные кости; 5 – основная клиновидная кость; 6 – крылоклиновидная кость; 7 – глазоклиновидная кость; 8 – средняя обонятельная кость; 9 – боковая обонятельная кость; 10 – теменная кость; 11 – лобная кость; 12 – носовая кость; 13 – парасфеноид; 14 – сошник; 15 – небная кость; 16 – квадратная кость; 17 – крыловидные кости; 18 – межчелюстная кость; 19 – верхнечелюстная кость; 20 – сочленовная кость; 21 – зубная кость; 22 – угловая кость; 23 – гиомандибуляре; 24 – симплектикум; 25–29 – жаберные дуги (последняя жаберная дуга редуцирована и несет глоточные зубы); 30 – гиоид; 31 – копула (точками помечены замещающие кости).

4) развитые костные лучи, поддерживающие жаберные крышки;
5) хвостовой плавник гомоцеркальный (равнолопастной) (рисунок 2);

6) артериальный конус в сердце замещен луковицей аорты, стенки которой имеют гладкомышечное строение и, поэтому, к отделам сердца не относящейся;

7) в кишечнике отсутствует спиральный клапан, однако, имеются выраженные пилорические выросты в начальной части кишечника, увеличивающие его переваривающую и всасывающую поверхность;

8) плавательный пузырь лишен ячеистости на внутренних стенках.

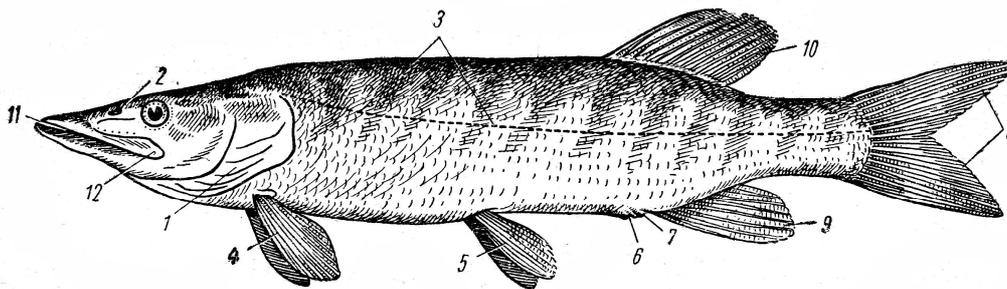


Рисунок 2 – Внешний вид щуки:

1 – жаберная крышка, 2 – ноздря, 3 – боковая линия, 4 – грудные плавники, 5 – брюшные плавники, 6 – анальное отверстие, 7 – мочеполовой сосочек, 8 – гомоцеркальный хвостовой плавник, 9 – анальный плавник, 10 – спинной плавник, 11 – ротовое отверстие, 12 – задний край верхнечелюстной кости.

Костистые рыбы ихтиофауны Республики Беларусь представлены следующими таксонами:

1) Надотряд Клюпеоидные (Clupeomorpha) – отряд Лососеобразные (Salmoniformes). В белорусских водоемах встречаются 8 видов лососеобразных рыб, представители которых распределены между 5 семействами – Лососевые (Salmonidae), Сиговые (Coregonidae), Хариусовые (Thymallidae), Корюшковые (Osmeridae), Щуковые (Esocidae). Надо отметить, что некоторые авторы выделяют самостоятельный отряд Щукообразных (Esociformes), куда относятся представители семейства Щуковые.

2) Надотряд Ангилоидные (Anguillomorpha) – отряд Угреобразные (Anguilliformes). В условиях Республики Беларусь распространены представители одного вида семейства Угревые (Anguillidae).

3) Надотряд Циприноидные (Cyprinomorpha) – отряд Карпообразные (Cypriniformes) и отряд Сомообразные (Siluriformes). Отряд Карпообразные обладает самым богатым видовым разнообразием среди белорусских рыб и представлен 36 видами, объединяемыми 3 семействами – семейства Карповые (Cyprinidae), Чукучановые (Catostomidae) и Вьюновые (Cobitidae). Отряд Сомообразные представлен 2 видами, относящимися к 2 семействам – семейства Сомовые (Siluridae) и Кошки-сомы (Ictaluridae).

4) Надотряд Параперкоидные (Parapercomorpha) – отряд Трескообразные (Gadiformes). В Беларуси известны представители одного вида семейства Тресковые (Gadidae).

5) Надотряд Перкоидные (Percomorpha) – отряд Окунеобразные (Perciformes), отряд Колюшкообразные (Gasterosteiformes) и отряд Скорпенообразные (Scorpaeniformes). Отряд Окунеобразные

представлен на территории Беларуси 5 видами семейств Окуневые (Percidae) и Бычковые (Gobiidae). Рыбы отряда Колюшкообразные представлены 2 видами семейства Колюшковые (Gasterosteidae). Отряд Скорпенообразные в условиях Беларуси насчитывает 2 вида рыб, относящихся к 2 семействам – Керчаковые, или Рогатковые (Cottidae) и Головешковые, или Элеотрисовые (Eleotrididae).

Надо отметить, что из 60 видов рыб и рыбообразных, встречающихся в водоемах Беларуси, только 47 являются аборигенными. Около 13 видов различных семейств (Сиговые, Карповые, Чукучановые, Кошки-сомы, Головешковые) появились в водоемах Республики Беларусь в результате естественного вселения или хозяйственной акклиматизации, проводимой человеком. В настоящее время число интродуцентов постоянно растет ввиду изменения абиотических условий и процессов антропогенной интродукции.

1.2 Систематический обзор семейств ихтиофауны Беларуси

1 Семейство Миноговые (Petromyzonidae)

Тело удлиненное, червеобразное, голое. Кожа покрыта слизью. Позади глаз с каждой стороны головы имеется по семь жаберных отверстий, ведущих в энтодермальные жаберные мешки. Носовое отверстие непарное, расположено впереди глаз. Грудных, брюшных и анального плавников нет. Есть два спинных плавника (изредка один) и протоцеркальный (однолопастной) хвостовой. Челюстей нет. Предротовая присасывательная воронка имеет округлую форму и снабжена роговыми зубчиками и пластинками, которые обеспечивают прикрепление к телу жертвы. Ротовое отверстие ограничивается снизу мощным языком с роговыми зубами для пробуравливания покровов жертвы. Слюнные железы выделяют антикоагулянты и протеолитические ферменты в тело жертвы, обеспечивая внекишечное пищеварение. Костной ткани в скелете нет. Хорда сохраняется в течение всей жизни. Её охватывает толстая соединительнотканная оболочка, охватывающая и спинной мозг. У миног в толще хорды закладываются палочковидные хрящи – зачатки верхних дуг позвонков. Миноги в процессе развития испытывают превращение (метаморфоз). Личинки – пескоройки, очень сильно отличаются от взрослых. У пескороек рот не имеет формы присасывательной воронки и лишен зубов, жаберные отверстия лежат в борозде, глаза скрыты под кожей, плавники плохо развиты. В

условиях Беларуси встречаются представители 2 видов миног: минога украинская (*Lampetra mariae* Berg) и минога ручьевая (*Lampetra planeri* Bloch) (рисунки 3 и 4).

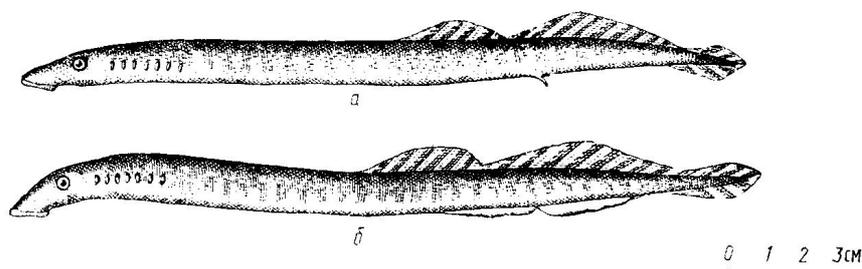


Рисунок 3 – Минога украинская (*Lampetra mariae*):
а – самец; б – самка

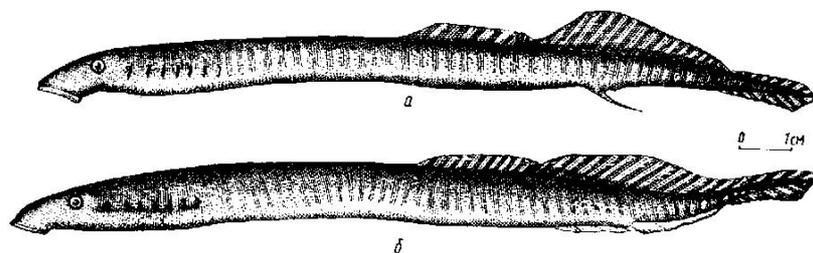


Рисунок 4 – Минога ручьевая (*Lampetra planeri*):
а – самец; б – самка

2 Семейство Осетровые (Acipenseridae)

Осетровые – проходные, полупроходные и пресноводные рыбы; населяют они воды северного полушария – Европы, Северной Азии и Северной Америки. Чешуя ганоидная (костные пластинки чешуи покрыты веществом ганоином). Внутренний скелет хрящевой, хорда сохраняется, тела позвонков развиты слабо. Череп остается хрящевым, но в нем появляется множество окостенений. Хвостовой плавник гетероцеркальный (верхняя лопасть заметно больше нижней). В сердце сохраняется артериальный конус. В кишечнике имеется спиральный клапан, увеличивающий всасывающую поверхность кишечника. Осетровые имеют удлиненное тело, покрытое пятью рядами костных жучек: одним спинным, двумя боковыми и двумя брюшными. Между рядами жучек рассеяны мелкие костные зернышки и пластинки. Рыло удлиненное, коническое или лопатовидное. Рот расположен на нижней стороне головы, у некоторых края его заходят на бока головы, окаймлены мясистыми губами. На нижней стороне рыла 4 усика. Рот выдвигной. Передний луч грудного плавника сильно утолщен и превращен в

колючку. Спинной плавник отодвинут кзади. Плавательный пузырь обычно хорошо развит, соединен с желудком или пищеводом. На территории Беларуси на современном этапе в реках бассейна Припяти и Днепра встречаются единичные экземпляры **стерляди** (*Acipenser ruthenus* L.) (рисунок 5), занесенной в красную книгу РБ по первой категории охраны.

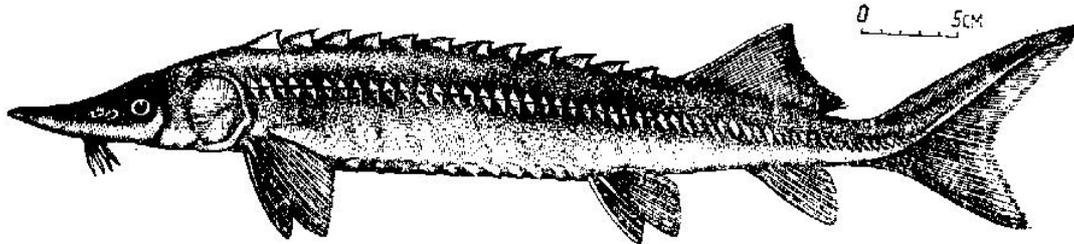


Рисунок 5 – Стерлядь (*Acipenser ruthenus*)

3 Семейство Лососевые (*Salmonidae*)

К семейству лососевых относятся рыбы, имеющие на спинной стороне тела один настоящий спинной плавник и один жировой. В спинном плавнике от 10 до 16 лучей. Жировой плавник не имеет лучей. В мозговом черепе много хряща. У большинства глаза снабжены прозрачными веками. Окраска лососевых яркая, с большим количеством цветных пятен по бокам тела. Для лососевых характерна моноцикличность, то есть рыбы погибают сразу после размножения. Лососевые – проходные и пресноводные рыбы северного полушария. Большинство лососевых стали объектами промысла и рыборазведения. В условиях Беларуси лососевые встречаются редко, в основном в бассейне рек Неман и Западная Двина. Это виды, занесенные в Красную Книгу Республики Беларусь: **форель ручьевая** (*Salmo trutta* Walbaum) и **форель радужная** (*Parasalmo mykiss* Walbaum) (рисунки 6 и 7).

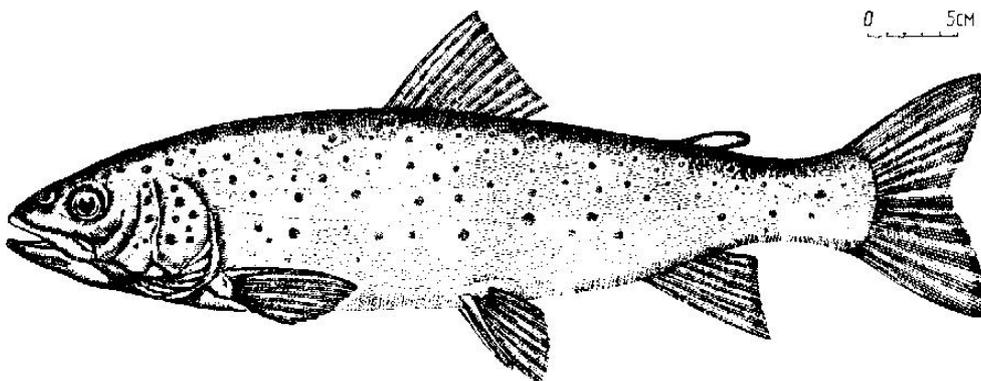


Рисунок 6 – Форель ручьевая (*Salmo trutta*)

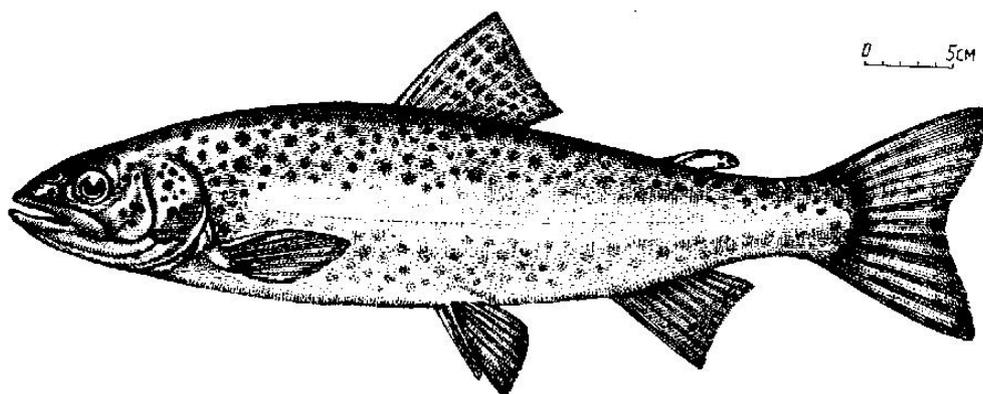


Рисунок 7 – Форель радужная (*Parasalmo mykiss*)

4 Семейство Сиговые (*Coregonidae*)

К семейству относятся рыбы с несколько сжатым с боков телом и со сравнительно маленьким ртом. Нередко верхняя челюсть бывает короче нижней, в таких случаях рот смотрит вверх. Сиги с таким верхним ртом питаются планктоном, обитающим в толще воды. Иногда челюсти одинаковой длины – такой рот называется конечным, так как расположен на конце рыла. У сигов, которые питаются организмами, обитающими на дне, рот нижний – верхняя челюсть значительно длиннее нижней челюсти. Окраска сигов скромнее, чем у лососей: тело покрывает крупная серебристая чешуя без ярких цветных пятен. Икринки сигов мелкие, желтые и в грунт самкой не зарываются. В Беларуси аборигенным видом является занесенная в Красную Книгу **ряпушка** (*Coregonus albula* L.) (рисунок 8).

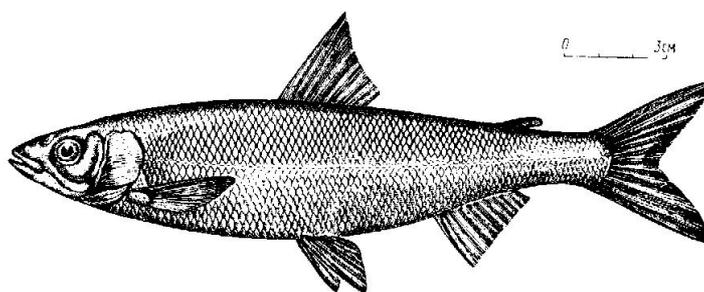


Рисунок 8 – Ряпушка (*Coregonus albula*)

5 Семейство Хариусовые (*Thymallidae*)

Данное семейство очень близко к семейству лососевых, к которому его ранее и присоединяли. От лососей хариусы отличаются длинным спинным плавником, содержащим от 17 до 24 лучей. Спинной плавник хариусов очень высокий и длинный, у некоторых он принимает форму шлейфа и нередко очень ярко окрашен. Есть

данные, что во время нереста самец создает своим плавником завихрения воды, отчего молоки не уносятся течением, и это повышает эффективность оплодотворения. В семействе хариусовых лишь один род Хариусы (*Thymallus*). Все хариусы – пресноводные рыбы, обитающие в быстрых реках и холодных озерах Евразии и Северной Америки. В водоемах Беларуси встречаются единичные экземпляры вида хариус (*Thymallus thymallus* Linck) (рисунок 9).

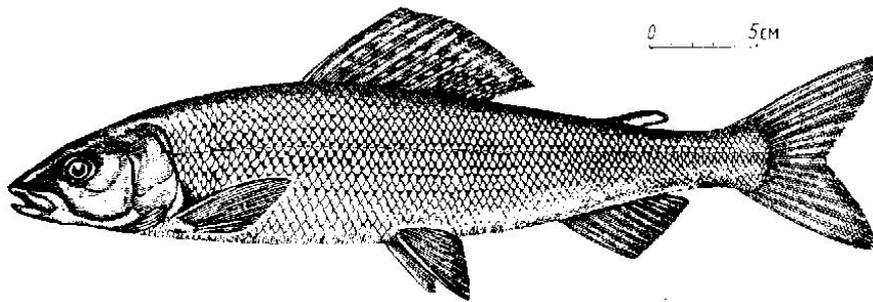


Рисунок 9 – Хариус (*Thymallus thymallus*)

6 Семейство Корюшковые (*Osmeridae*)

Корюшковые – небольшие стройные рыбы, с темной спинкой и серебристыми боками и брюшком. Спинной плавник короткий, содержит 7–14 лучей, расположен посреди тела над брюшными плавниками. В хвостовом плавнике – 19 лучей, а в брюшном – 7–8. На верхнечелюстных костях зубы. Желудок у большинства видов в виде слепого мешка. Имеется плавательный пузырь. Корюшковые – стайные рыбы, живущие в придонных слоях или в толще воды. Икра у корюшек донная, приклеивающаяся. Корюшковые широко распространены в северном полушарии. В Беларуси в бассейне Западной Двины встречается корюшка озерная (*Osmerus eperlanus* Gmelin) (рисунок 10).

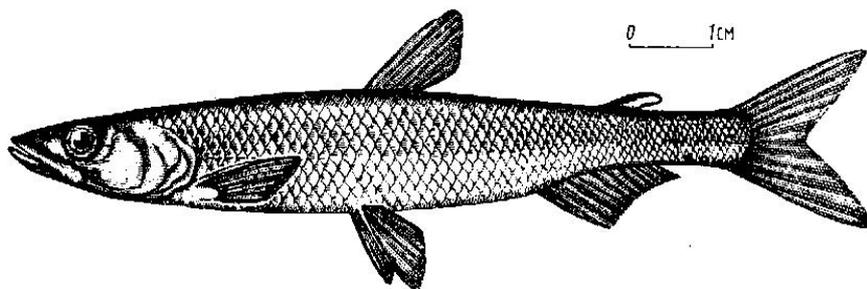


Рисунок 10 – Корюшка озерная (*Osmerus eperlanus*)

7 Семейство Щуковые (*Esocidae*)

Щуковых традиционно относят к отряду Лососеобразные (*Salmoniformes*), однако некоторые авторы выделяют

самостоятельный отряд Щукообразных (Esociformes). Представители семейства отличаются большой головой с сильно вытянутым и сплюснутым рылом. Зубы сидят на многих костях ротовой полости: на межчелюстных, нёбных костях, сошнике, на нижней челюсти и языке. Жаберные перепонки не сращены между собой и свободны от межжаберного промежутка. Чешуя мелкая, не менее 100 в боковой линии. В этом семействе только один род Щуки (*Esox*) с пятью видами. В Беларуси повсеместно встречается **щука обыкновенная** (*Esox lucius* L.) (рисунок 11).

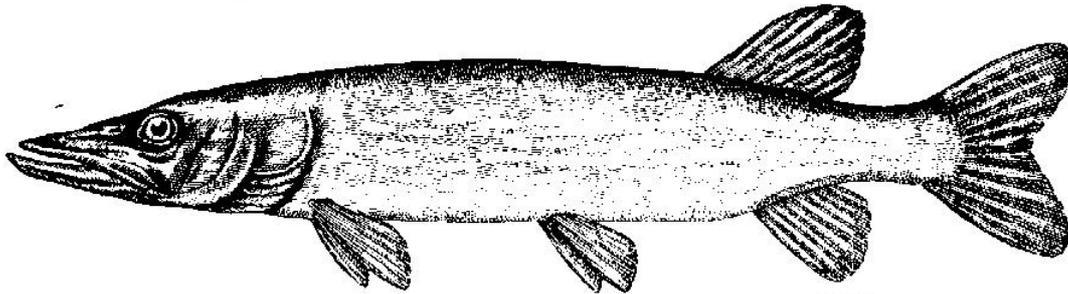


Рисунок 11 – Щука обыкновенная (*Esox lucius*)

8 Семейство Угревые (*Anguillidae*)

Тело удлинённое, угреобразное или змееобразное. Кожа голая, обильно выделяет слизь. Брюшные плавники отсутствуют. Некоторые кости редуцируются. Позвоночный столб включает до 260 позвонков. Являются открытопузырными рыбами. Хищники, челюсти вооружены мощными, острыми зубами. Плодовитость высокая, некоторые моноцикличны. Развитие с превращением, личинка – лептоцефал. На территории Беларуси встречается один вид – **европейский угорь** (*Anguilla anguilla* L.) (рисунок 12) – живет в реках и озерах Европы, на нерест уходит в Саргассово море, совершая миграции до 7 000 км.

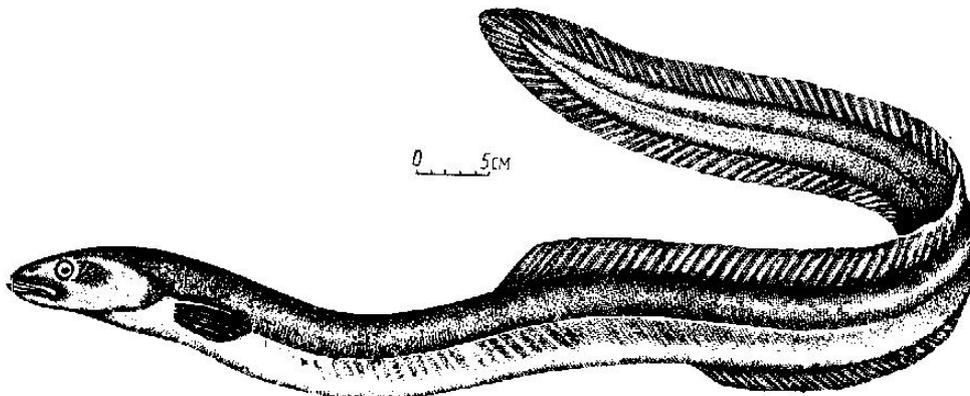


Рисунок 12 – Угорь европейский (*Anguilla anguilla*)

9 Семейство Карповые (Cyprinidae)

Карповые – самое богатое видами семейство подотряда карповидных. В основном это растительноядные и бентосоядные рыбы. Ротовое отверстие у них окаймлено сверху только предчелюстными костями, которые подвижно соединены с верхнечелюстными. Рот выдвижной. На челюстях нет зубов, но на глоточных костях имеются зубы, расположенные в один, два или три ряда. Желудок не выражен, кишечник образует несколько петель, его длина в несколько раз превышает длину тела. На нижней поверхности черепа (точнее, на отростке основной затылочной кости) располагается костно-роговидный выступ, называемый жерновком, который вместе с глоточными зубами служит для перетирания пищи. Усики или нет, или одна-две пары. В непарных плавниках, которые поддерживаются мягкими, разветвленными на конце лучами, несколько первых лучей не разветвлены (чаще 2-4). Плавательный пузырь обычно большой, состоящий из двух или даже трех камер, соединен с пищеводом на протяжении всей жизни. Имеется веберов аппарат: обособившиеся первые позвонки туловищного отдела превращаются в косточки, передающие изменение давления плавательного пузыря на внутреннее ухо. Чешуя у карповых циклоидная костная, у некоторых видов она полностью отсутствует (тело голое). Семейство карповых включает более 1500 видов. В Беларуси обитает 30 видов этого семейства. Из этих видов 24 являются аборигенными, а 6 акклиматизированными в разное время. К аборигенным видам относятся: плотва (*Rutilus rutilus* L.), елец (*Leuciscus leuciscus* L.), голянь озерный (*Phoxinus phoxinus* L.), голянь обыкновенный (*Phoxinus phoxinus* L.), голавль (*Leuciscus cephalus* L.), язь (*Leuciscus idus* L.), жерех (*Aspius aspius* L.), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus* L.), верховка (*Leucaspis delineatus* Heckel), линь (*Tinca tinca* L.), подуст (*Chondrostoma nasus* L.), пескарь (*Gobio gobio* L.), усач (*Barbus barbus* L.), укляя (*Alburnus alburnus* L.), быстрянка (*Alburnoides bipunctatus* Bloch), густера (*Blicca bjoerkna* L.), лещ (*Abramis brama* L.), белоглазка (*Abramis sapa* Pall.), синец (*Abramis ballerus* L.), сырть (*Vimba vimba* L.), чехонь (*Pelecus cultratus* L.), горчак (*Rhodeus sericeus* Agassiz), карась обыкновенный (*Carassius carassius* Jarocki), карп (*Cyprinus carpio* L.) (рисунки 13-36). Среди карповых есть как хозяйственно ценные, промысловые виды (линь, лещ, жерех, язь, карп), так и малоценные, однако многочисленные в уловах виды рыб (укляя, красноперка, густера, плотва и другие).

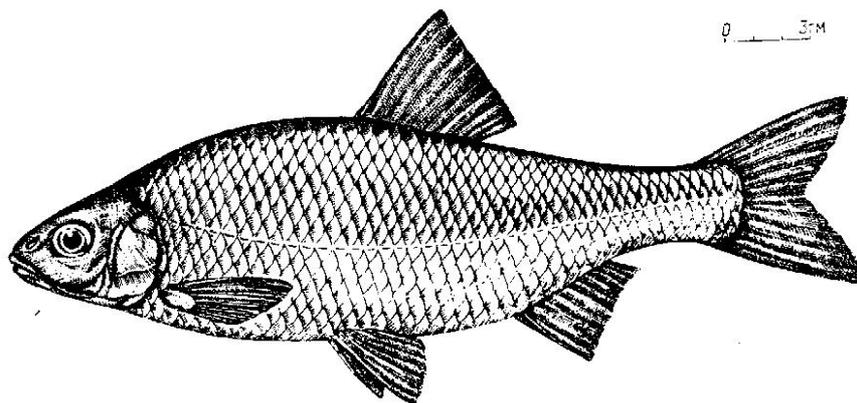


Рисунок 13 – Плотва (*Rutilus rutilus*)

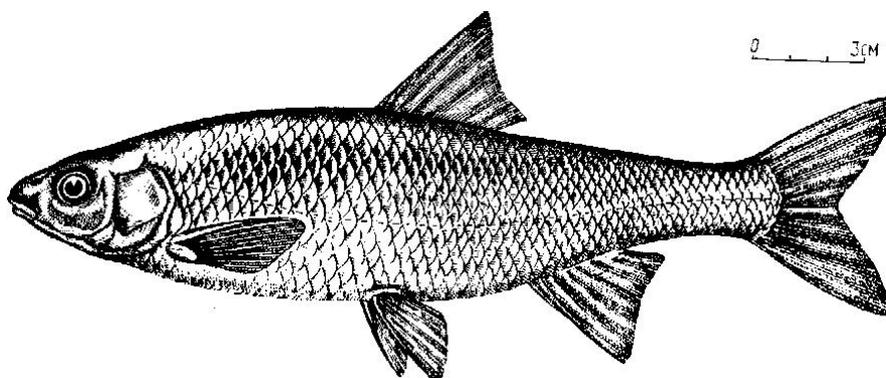


Рисунок 14 – Елец (*Leuciscus leuciscus*)

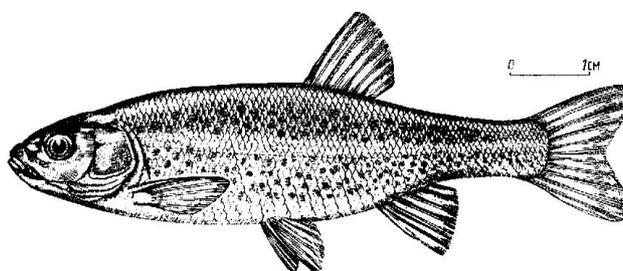


Рисунок 15 – Гольян озерный (*Phoxinus phoxinus*)

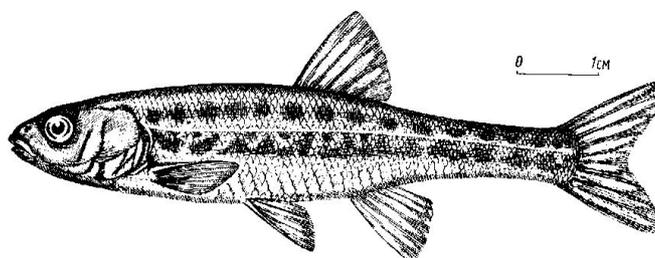


Рисунок 16 – Гольян обыкновенный (*Phoxinus phoxinus*)

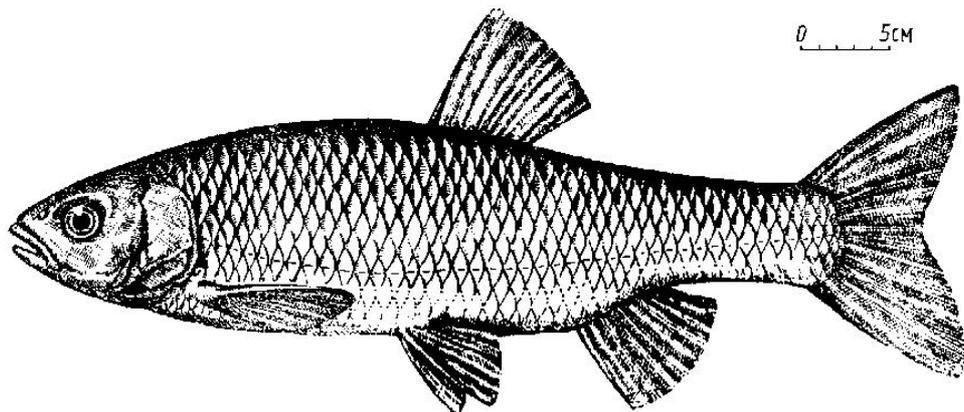


Рисунок 17 – Головлъ (*Leuciscus cephalus*)

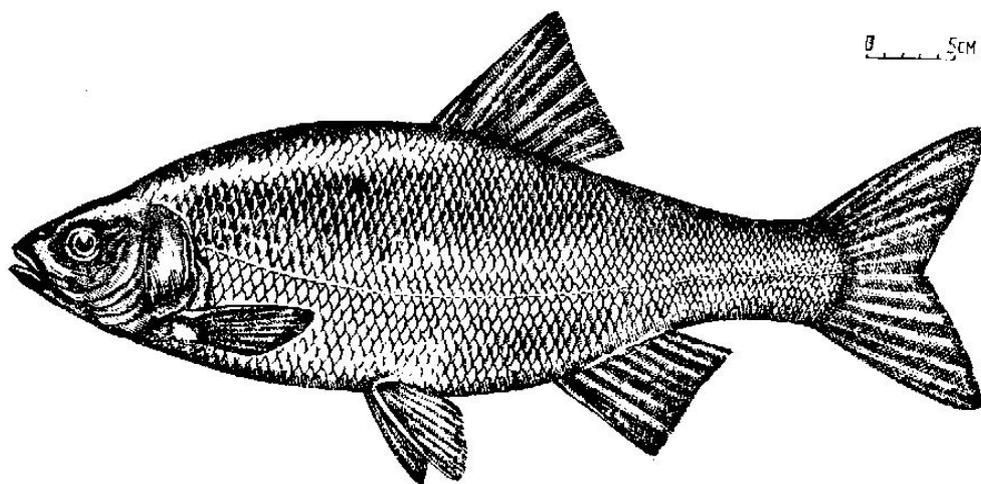


Рисунок 18 – Язь (*Leuciscus idus*)

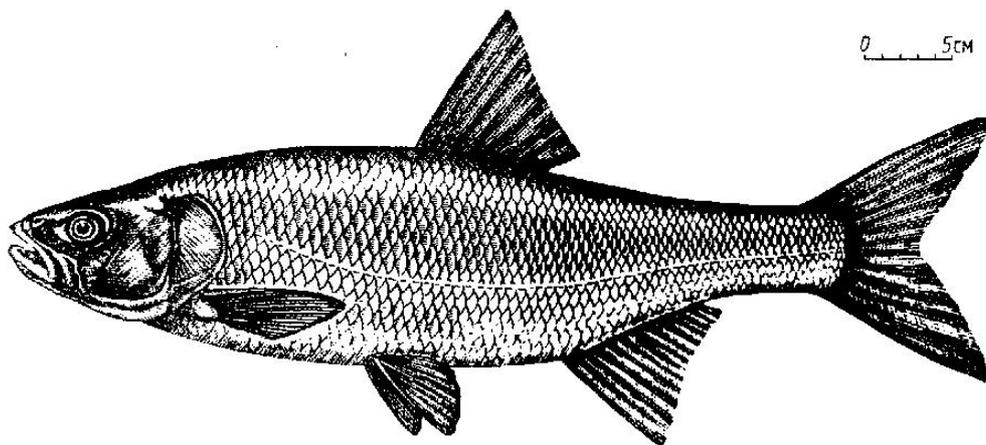


Рисунок 19 – Жерех (*Aspius aspius*)

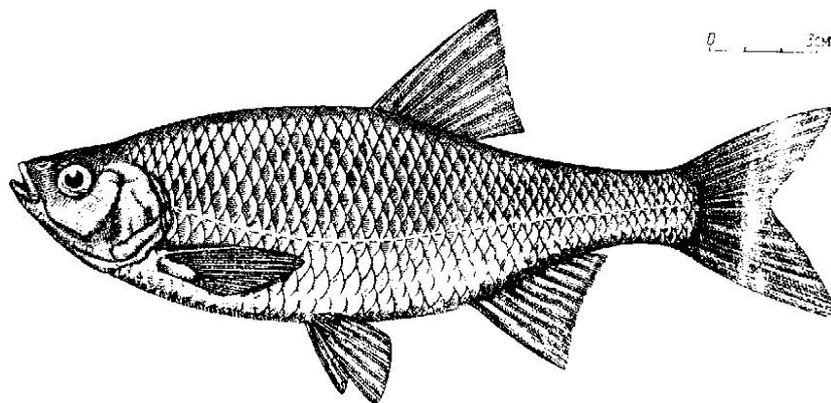


Рисунок 20 – Красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*)

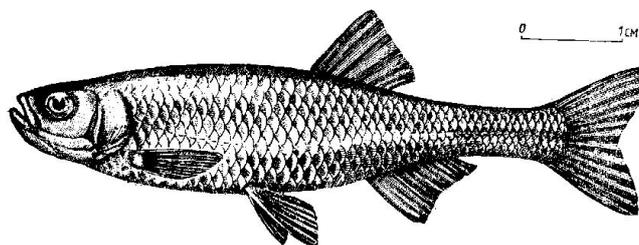


Рисунок 21 – Верховка (*Leucaspis delineatus*)

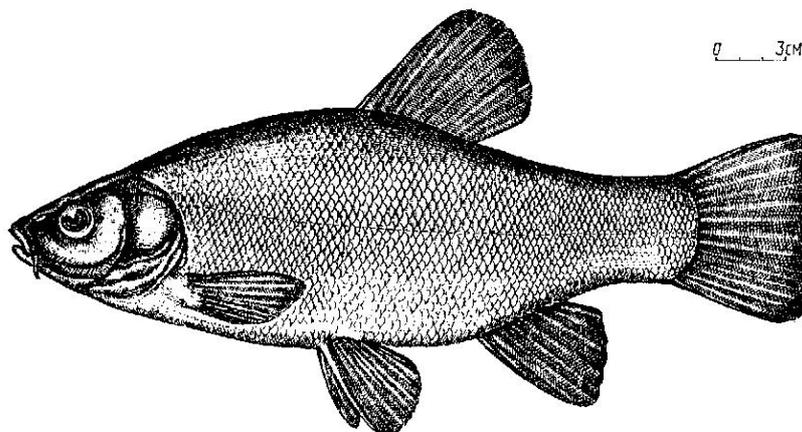


Рисунок 22 – Линь (*Tinca tinca*)

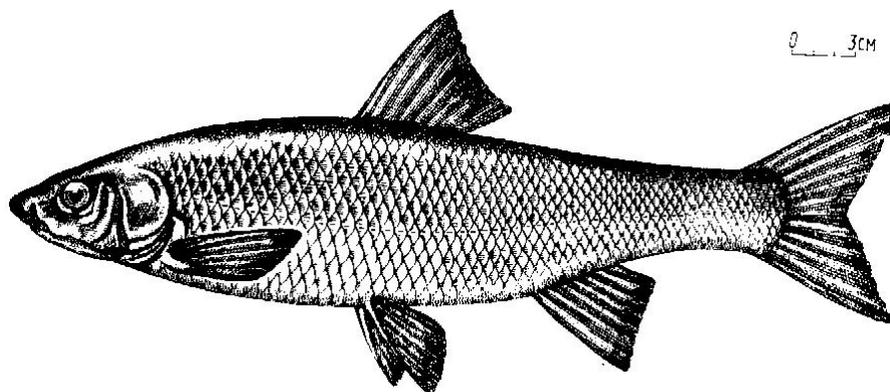


Рисунок 23 – Подуст (*Chondrostoma nasus*)

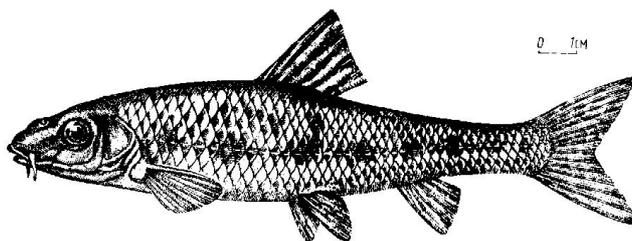


Рисунок 24 – Пескаръ (*Gobio gobic*)

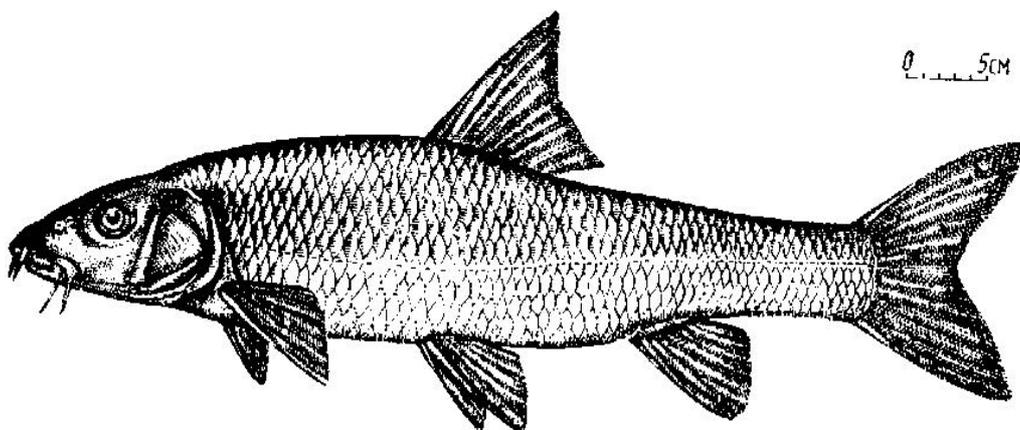


Рисунок 25 – Усач (*Barbus barbuc*)

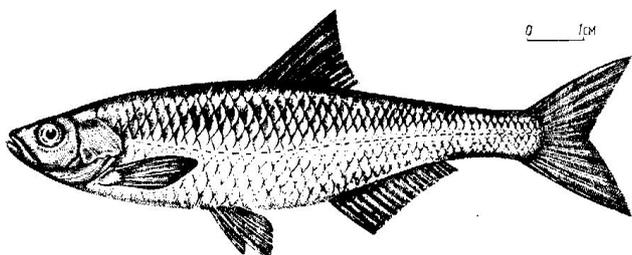


Рисунок 26 – Уклея (*Alburnus alburnus*)

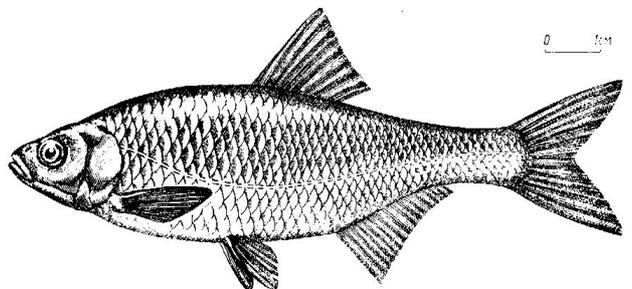


Рисунок 27 – Быстрянка (*Alburnoides bipunctatus*)

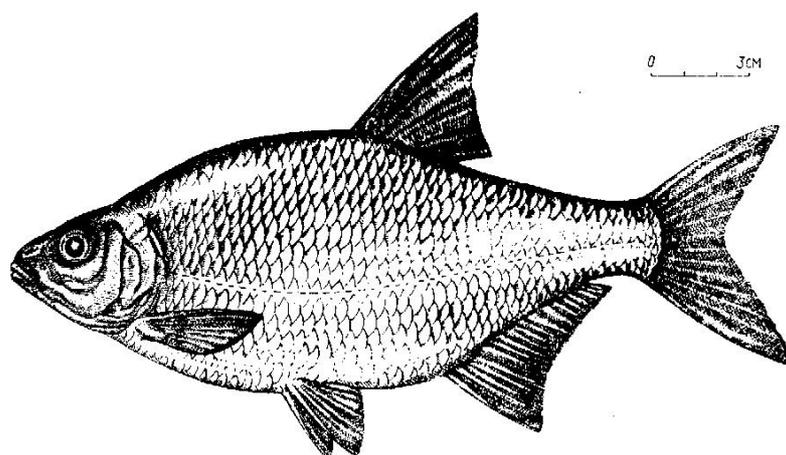


Рисунок 28 – Густера (*Blicca bjoerkna*)

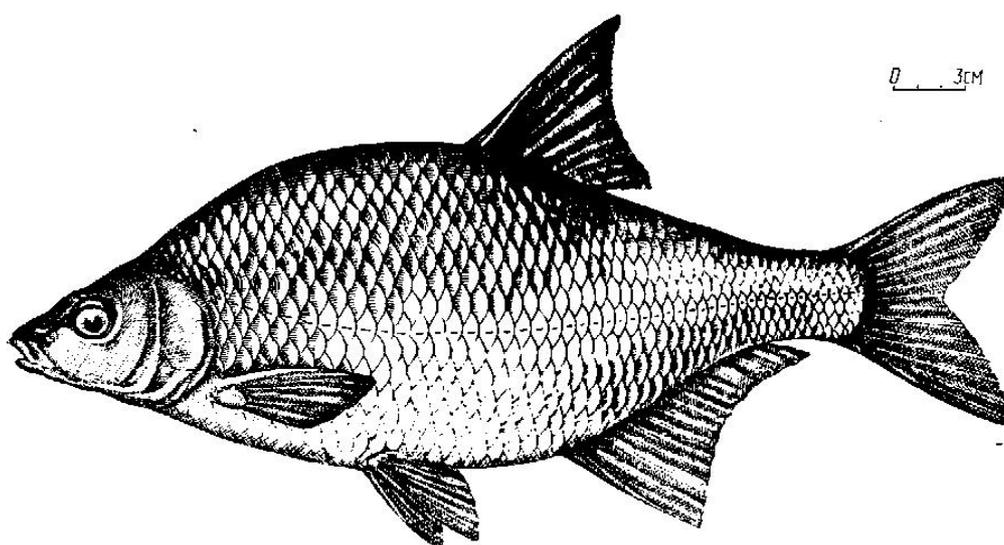


Рисунок 29 – Лещ (*Abramis brama*)

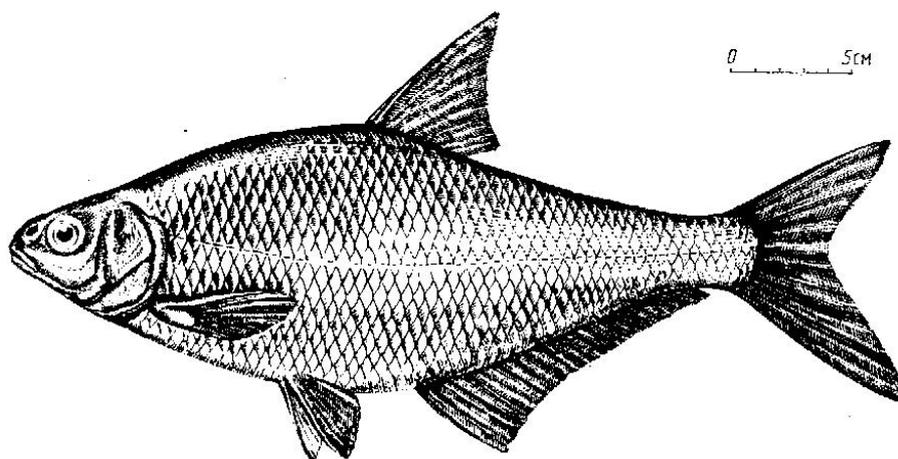


Рисунок 30 – Белоглазка (*Abramis sapra*)

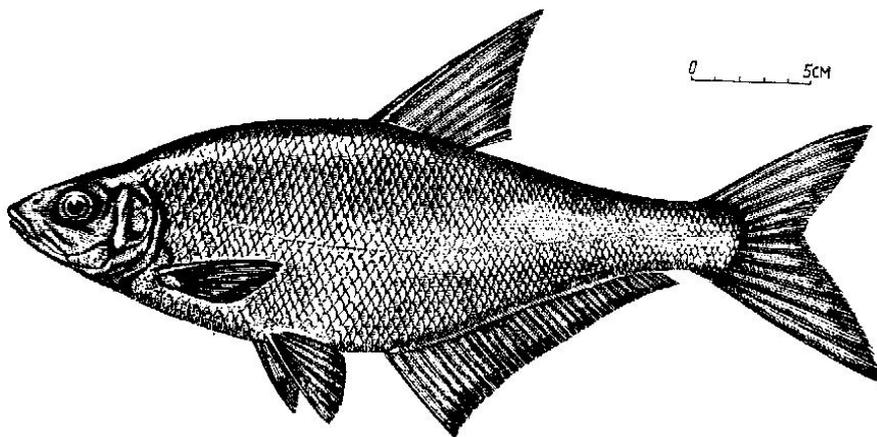


Рисунок 31 – Синец (*Abramis ballerus*)

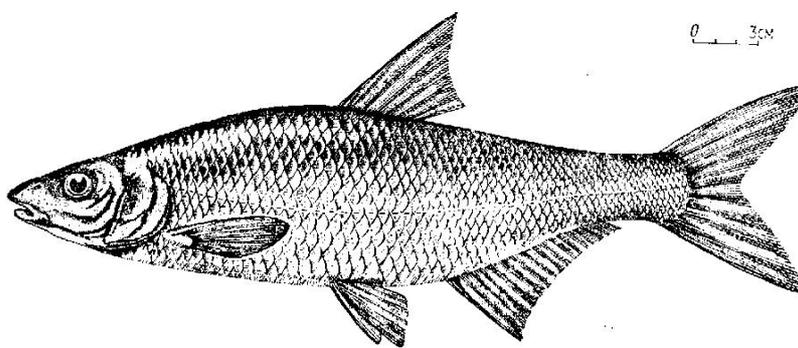


Рисунок 32 – Сырть (*Vimba vimba*)

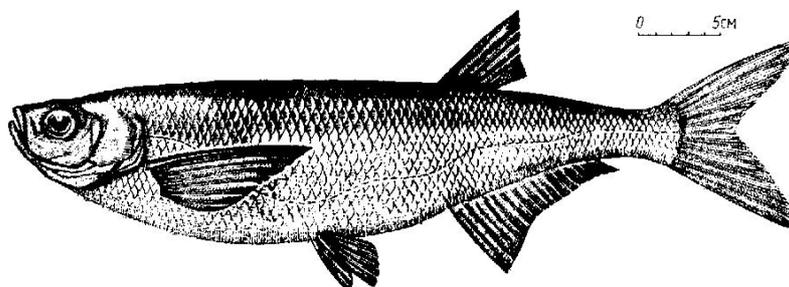


Рисунок 33 – Чехонь (*Pelecus cultratus*)

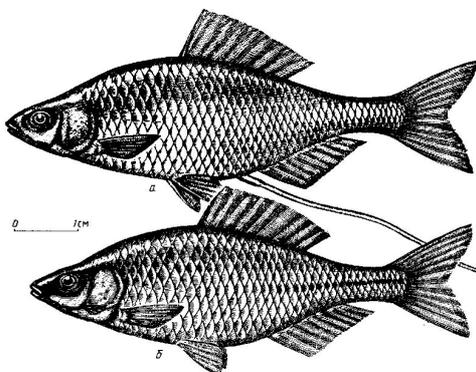


Рисунок 34 – Горчак (*Rhodeus sericeus*)
а – самка с яйцекладом; б – самец

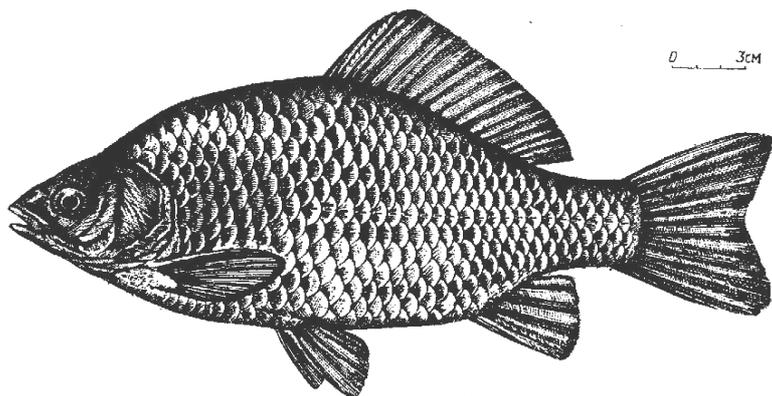


Рисунок 35 – Карась обыкновенный (*Carassius carassius*)

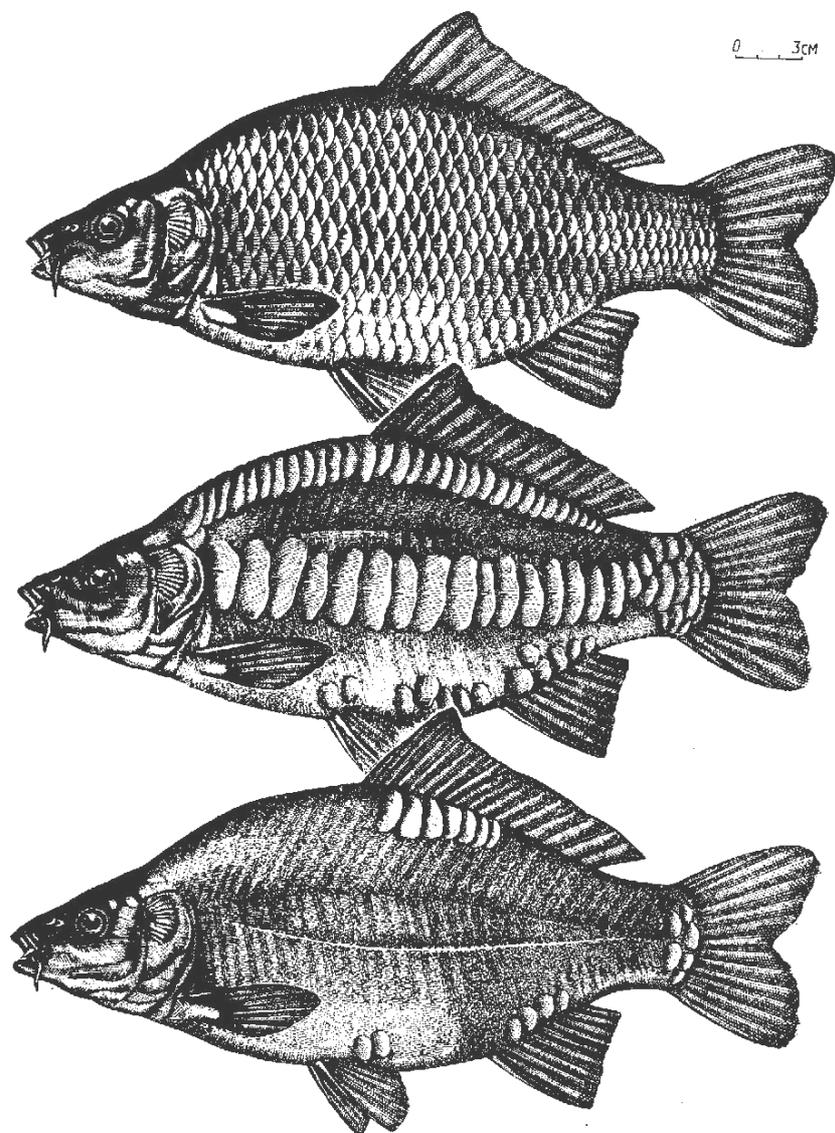


Рисунок 36 – Карп (*Cyprinus carpio*)
сверху вниз: чешуйчатый, зеркальный, голый

10 Семейство Вьюновые (Cobitidae)

К семейству вьюновых относятся небольшие пресноводные рыбы, у которых ярко проявляются черты приспособления к придонному образу жизни. Форма тела цилиндрическая, сжатая с боков. Мелкая циклоидная чешуя, погруженная в кожу, малозаметна, а иногда и вовсе отсутствует. В нижнем слое кожи расположены многочисленные железистые клетки, выделяющие слизь, которая защищает тело от повреждений и уменьшает трение при закапывании в грунт или продвижении между камней. Для вьюновых характерна пестрая раскраска тела с преобладанием желтых, бурых, серых и черных тонов, маскирующая их на темноватом фоне дна. Плавательный пузырь, как у большинства карповидных, состоит из двух частей, но у вьюновых передняя часть плавательного пузыря заключена в костную капсулу, а задняя часть у многих видов частично или полностью редуцируется. Плавники поддерживаются мягкими лучами. В спинном плавнике вьюновых имеется от 8 до 30, чаще до 12, а в анальном – обычно 7-8 лучей. Рот небольшой, обычно расположен снизу и окружен 6-12 усиками. Передние ноздри часто вытянуты в трубочку. Зубов на челюстях нет, но на нижнеглоточных костях расположены однорядные, многочисленные глоточные зубы. Жерновок отсутствует. Большинство вьюновых имеет небольшие размеры, чаще всего до 15 см. К вьюновым относится около 150 видов рыб. В водоемах Беларуси обитают немногочисленные представители 3 видов: голец (*Noemacheilus barbatulus* Richardson), щиповка (*Cobitis taenia* L.) и вьюн (*Misgurnus fossilis* Lacepède) (рисунки 37-39).

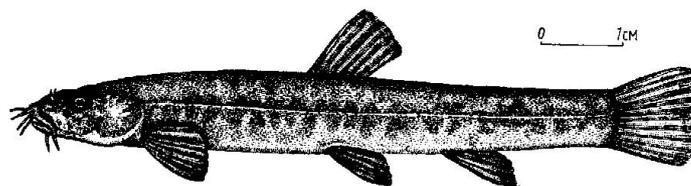


Рисунок 37 – Голец (*Noemacheilus barbatulus*)

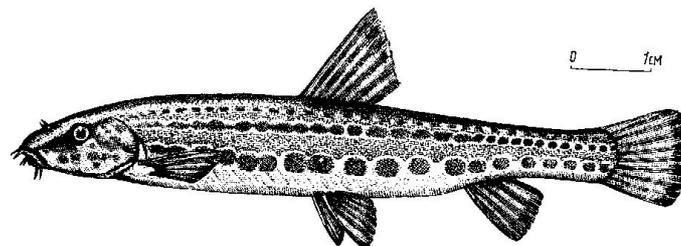


Рисунок 38 – Щиповка (*Cobitis taenia*)

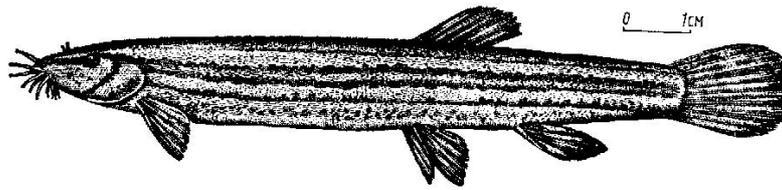


Рисунок 39 – Вьюн (*Misgurnus fossilis*)

11 Семейство Сомовые (*Siluridae*)

Тело голое, на челюстях несколько рядов мелких зубов, около рта несколько пар усиков. Характерна специфическая «сомовая» форма тела: широкая приплюснутая голова с широким ртом, короткое туловище и длинный хвостовой стебель с длинным анальным плавником. Представители семейства, в основном, имеют крупные размеры. Живут у дна, некоторые могут переносить засыхание. Преимущественно хищники–подкарауливатели, могут питаться падалью. В водоемах Беларуси встречается ценная промысловая рыба из этого семейства – **сом обыкновенный** (*Silurus glanis* L.) (рисунок 40). В условиях Беларуси это ранее очень распространенный вид, численность которого, однако, в результате перепромысла в XX веке была сильно подорвана, в силу чего сом оказался в Красной Книге РБ. В настоящее время численность сома продолжает снижаться.

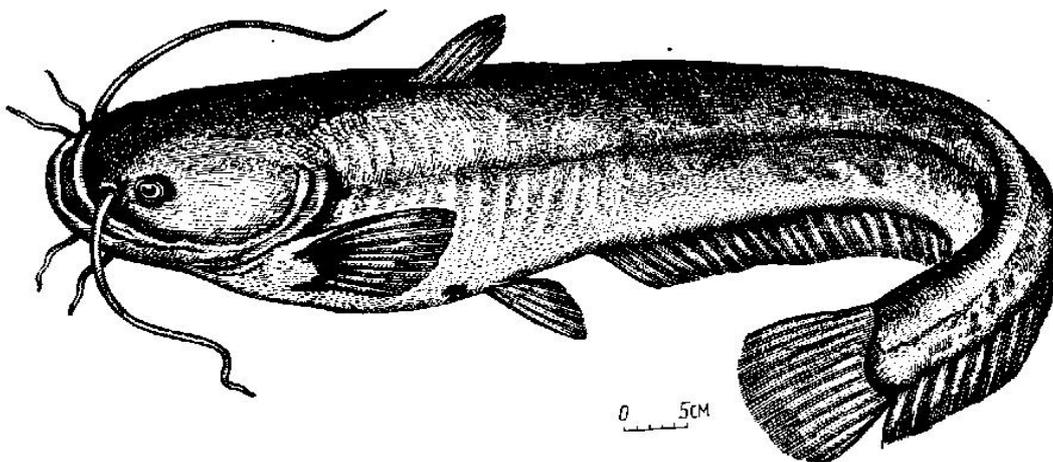


Рисунок 40 – Сом обыкновенный (*Silurus glanis*)

12 Семейство Тресковые (*Gadidae*)

Тресковые имеют обычно два или три спинных плавника и один или два анальных. Хвостовой плавник хорошо развит, отделен от спинного и анального или частично слит с ними. Брюшные плавники расположены примерно под грудными. Все плавники без колючих лучей. Жаберные отверстия большие. На подбородке обычно имеется

усик, реже он слабо развит или совсем отсутствует. Тело покрыто мелкой циклоидной чешуей. Тресковые распространены преимущественно в морях северного полушария, где их насчитывается 48 видов из известных 53. Один вид – **налим** (*Lota lota* L.) (рисунок 41) – обитает в пресных водах северных частей Европы, Азии и Америки, в том числе и в водоемах Беларуси.

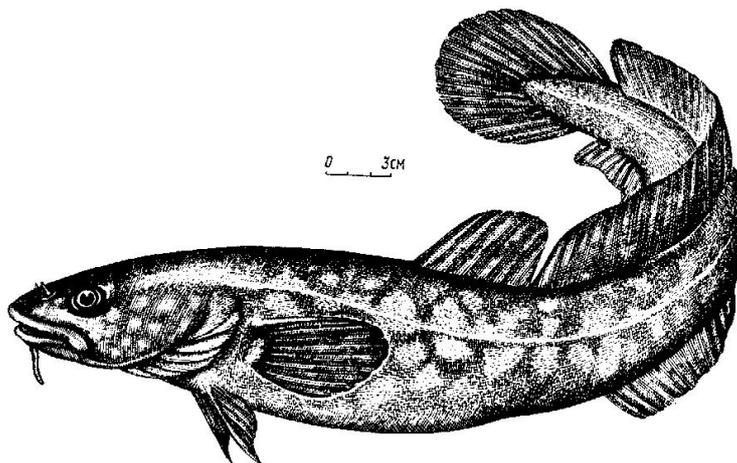


Рисунок 41 – Налим (*Lota lota*)

13 Семейство Колюшковые (*Gasterosteidae*)

Колюшковые – мелкие, от 3,5 до 20 см, морские и пресноводные рыбы северного полушария. Тело стройное, удлинненное, сжатое с боков. Хвостовой стебель тонкий, обычно с боковыми килями. Все колюшки более или менее сильно вооружены как для нападения, так и для защиты. На спине и на брюхе имеются складные шипы; чешуи нет, но у большинства видов бока тела покрыты броней из больших костных пластинок. Различают колюшек по числу шипов или игл на спине: трехиглая, девятииглая колюшка. В семействе колюшковых 5 родов, 12 видов. В условиях Беларуси встречаются 2 вида колюшковых рыб: **колюшка девятииглая** (*Pungitius pungitius* L.) и **колюшка трехиглая** (*Gasterosteus aculeatus* L.) (рисунки 42-43).

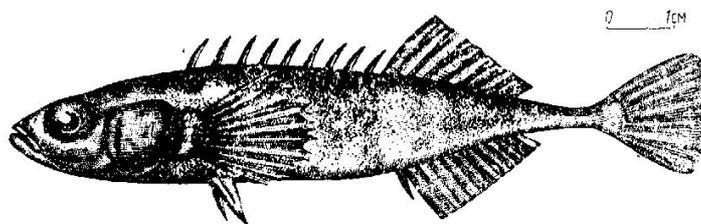


Рисунок 42 – Колюшка девятииглая (*Pungitius pungitius*)

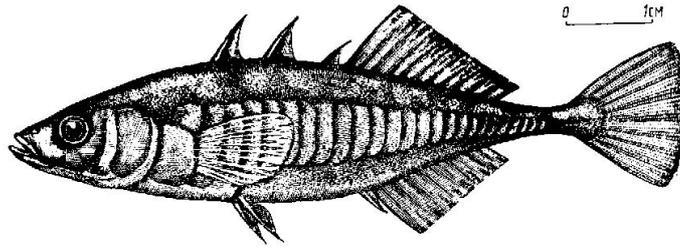


Рисунок 43 – Колюшка трехиглая (*Gasterosteus aculeatus*)

14 Семейство Окуневые (Percidae)

У окуневых рыб анальный плавник содержит 1-3 колючки. Спинной плавник состоит из двух частей: колючей и мягкой, которые у одних видов соединены, у других обособлены. На челюстях щетинковидные зубы, среди которых у некоторых видов сидят клыки. Чешуя ктеноидная. Закрытопузырные рыбы. Семейство окуневых включает 9 родов и свыше 100 видов. Окуневые распространены в пресных и солоноватых водах северного полушария. Рыбы рода Окунь (*Perca*) имеют два разделенных промежутком спинных плавника, хвостовой плавник у них выемчатый. Крышечная кость с одним плоским шипом, предкрышечная – сзади зазубрена, снизу с крючковатыми шипиками. Щетинковидные зубы расположены в несколько рядов на челюстях, сошнике, нёбных, крыловидных, на глоточных костях; клыков нет. Род окуней содержит 3 вида, один из которых – **окунь речной** (*Perca fluviatilis* L.) (рисунок 44) – повсеместно распространен в Беларуси, является одним из самых многочисленных видов. Промыслового значения не имеет, однако является излюбленным объектом любительского лова. Род Судаки (*Lucioperca*) имеют удлиненное тело, брюшные плавники раздвинуты шире, чем у окуней, боковая линия продолжена на хвостовой плавник, на челюстях и нёбных костях обычно есть клыки. В роде судаков 5 видов, в водоемах Беларуси встречается **судак** (*Sander lucioperca* Oken) (рисунок 45) – ценный промысловый вид. Род Ерши (*Acerina*) характеризуется тем, что колючий и мягкий спинные плавники слиты вместе, в итоге на спине насчитывается два спинных плавника, не разделенных промежутком. На голове имеются большие полости чувствительных каналов, зубы на челюстях щетинковидные. В Беларуси повсеместно распространены 2 вида рода ершей – **ерш обыкновенный** (*Gymnocephalus cernuus* L.) и **ерш-носарь** (*Gymnocephalus acerina* Bloch) (рисунки 46-47).

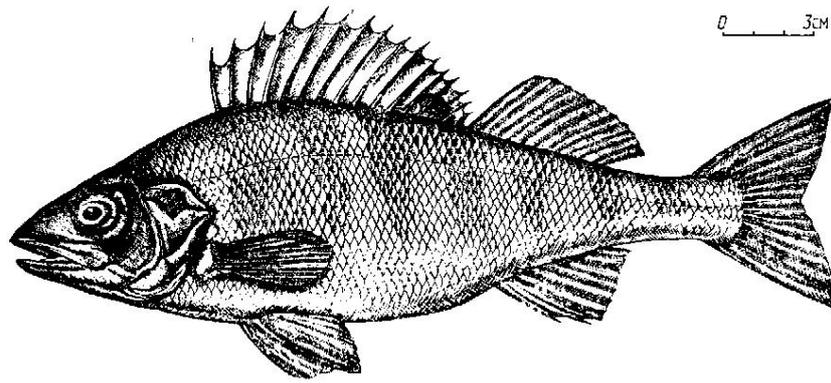


Рисунок 44 – Окунь речной (*Perca fluviatilis*)

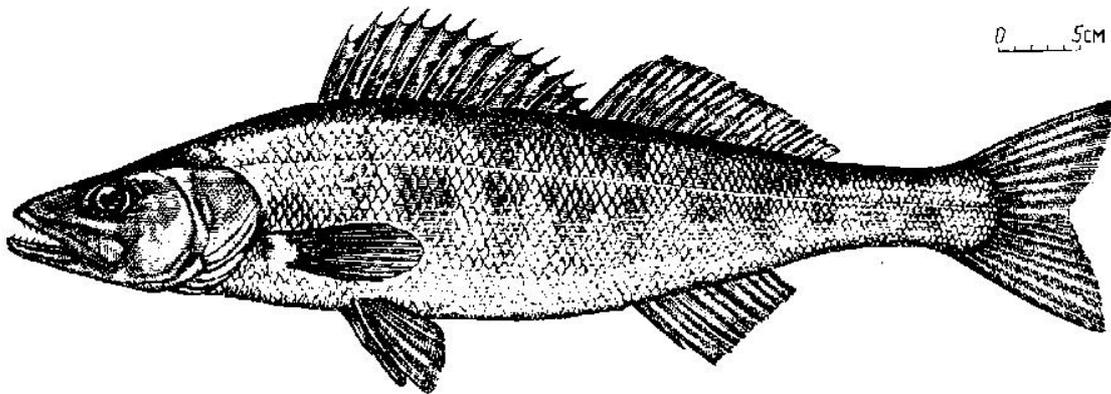


Рисунок 45 – Судак (*Sander lucioperca*)

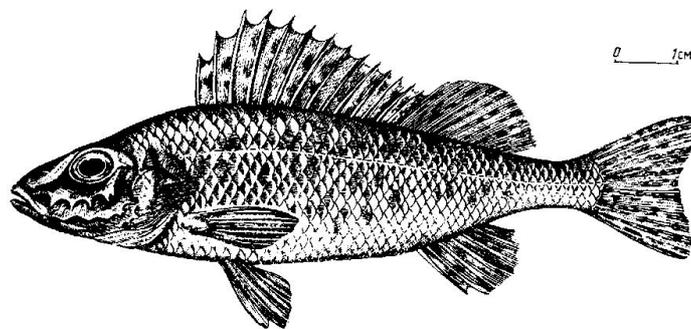


Рисунок 46 – Ёрш обыкновенный (*Gymnocephalus cernuus*)

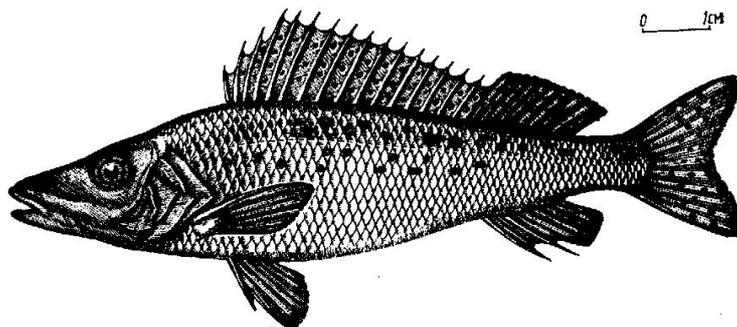


Рисунок 47 – Ёрш-носарь (*Gymnocephalus acerina*)

15 Семейство Бычковые (Gobiidae)

Бычковые принадлежат к донным бентосоядным и детритоядным рыбам. Имеют продолговатое покрытое чешуёй тело (до 40 см; сзади сжатое), большую широкую голову, крупные, близко расположенные друг к другу глаза, два верхних плавника (один из них обычно с костными лучами), внизу – присоску, возникшую от срастания брюшных плавников. С помощью этой присоски они прикрепляются к придонным камням. Нерест продолжается с марта до августа, при температуре воды выше 10–12 °С. Самец строит гнездо в ямке под камнем, привлекая туда поочерёдно несколько самок, которые оклеивают потолок гнезда икрой. Самец создаёт движение воды в гнезде и охраняет икру до выхода молоди. В водоемах Беларуси встречается 1 вид этого семейства – **бычок-песчаник** (*Neogobius fluviatilis* Pall.) (рисунок 48).

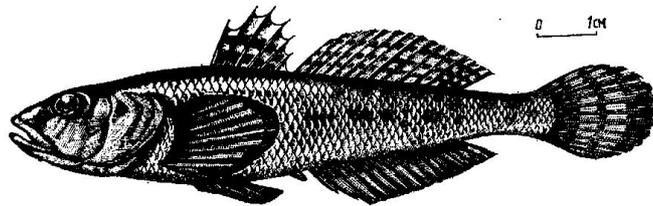


Рисунок 48 – Бычок-песчаник (*Neogobius fluviatilis*)

16 Семейство Керчаковые, или Рогатковые (Cottidae)

Семейство керчаковых содержит около 200 видов, принадлежащих к 60 родам. Для всех представителей семейства характерно: два хорошо выраженных спинных плавника, из которых первый всегда меньше второго; лучи хвостового плавника ветвистые; кожа плотная, голая, на теле могут присутствовать различные костные пластинки или спрятанные в коже шипики. Керчаки наиболее разнообразно представлены в прибрежных водах северной части Тихого океана; 5 родов – в пресных водоемах Евразии. В Беларуси единичными экземплярами распространен 1 вид этого семейства – **подкаменщик** (*Cottus gobio* Pall.) (рисунок 49).

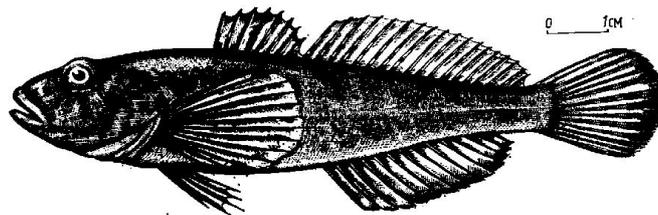


Рисунок 49 – Подкаменщик (*Cottus gobio*)

Необходимо подчеркнуть, что ряд рыб появились в водоемах Беларуси в результате естественного вселения и искусственной интродукции. Естественное вселение происходит за счет изменения климатических условий, а искусственная интродукция преследует хозяйственные цели. Таких **интродуцентов** как естественного, так и искусственного происхождения в Беларуси насчитывается около **13 видов**, распределенных по 5 семействам – Сиговые, Карповые, Чукучановые, Кошки-сомы и Головешковые (Элеотрисовые).

Из семейства **Сиговые (Coregonidae)** это акклиматизированные в реках и озерах бассейна Немана и Западной Двины **сиг (*Coregonus lavaretus* L.)** и **пелядь (*Coregonus peled* Gmelin)**.

Из семейства **Карповые (Cyprinidae)** в водоемы Беларуси были вселены и успешно прижились следующие виды: **амур черный (*Mylopharyngodon piceus* Richardson)**, **амур белый (*Stenopharyngodon idella* Valenciennes)**, **карась серебряный (*Carassius auratus* Jarocki)** (рисунок 50), **сазан (*Cyprinus carpio* L.)** (рисунок 51), **толстолобик обыкновенный (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes)**, **толстолобик пестрый (*Aristichthys nobilis* Valenciennes)**.

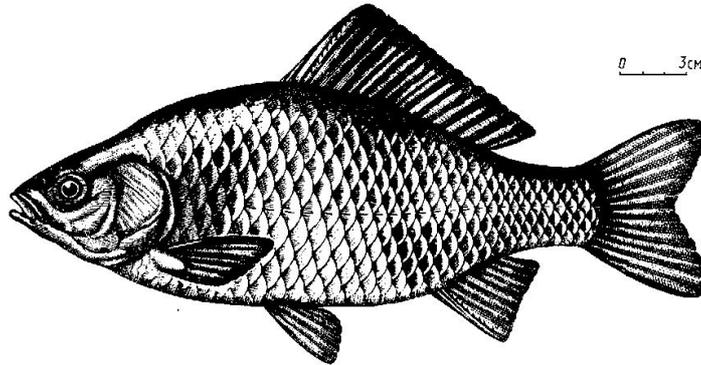


Рисунок 50 – Карась серебряный (*Carassius auratus*)

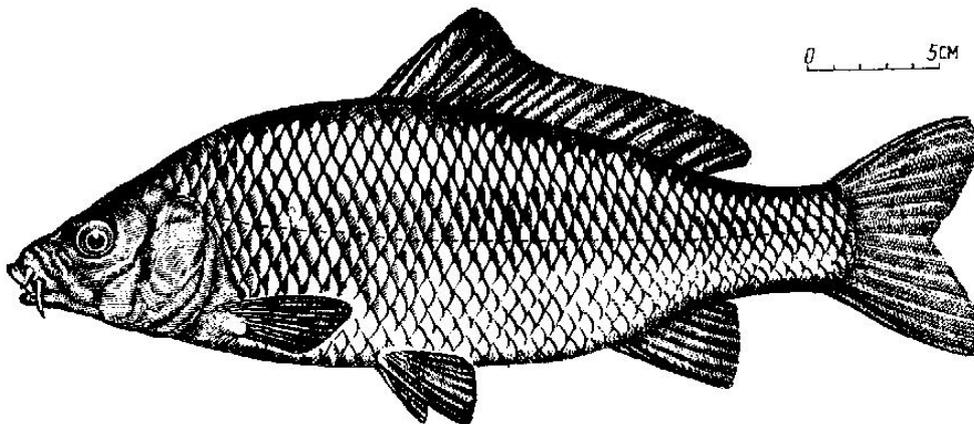


Рисунок 51 – Сазан (*Cyprinus carpio*)

Рассматривая роль этих акклиматизированных видов можно отметить, что эти рыбы являются кормовой базой для промысловых рыб, сами являются промысловыми видами; могут использоваться как потребители фитомассы, для борьбы с зарастаниями и цветением водоемов; увеличивают продукцию рыбоводных водоемов.

Представители семейства **Чукучановые (Catostomidae)** на территории Беларуси ранее не встречались, но в настоящее время проводятся работы по акклиматизации трех видов: **буффало большеротый (*Ictiobus cyprinellus* Cope)**, **буффало малоротый (*Ictiobus bubalus* Cope)** и **буффало черный (*Ictiobus niger* Cope)**.

Чукучановые близки к карповым и внешне похожи на них. У чукучановых расстояние от начала рыла до анального плавника в 2,5 раза больше, чем расстояние от начала анального плавника до хвостового плавника, а у карповых это расстояние меньше. В отличие от карповых многочисленные (более 10), довольно тонкие глоточные зубы у чукучановых располагаются в один ряд, жерновка против них на нижней поверхности черепа нет. Губы толстые, покрыты ворсинками. Рот выдвижной, нижний. Усики нет. Тело покрыто циклоидной чешуей. Семейство включает 14 родов, около 70 видов.

Семейство **Кошки-сомы (Ictaluridae)** до недавнего времени было чисто американским. Эти сомы обитают в водоемах Северной Америки. У сомов-кошек больше лучей в брюшных плавниках, чем у остальных сомообразных и на нёбе отсутствуют зубы. Некоторые виды обитают в пещерных озерах и даже проникают в артезианские бассейны на глубину свыше тысячи метров под землей. У подземных видов обычно бесцветная, лишенная пигмента кожа, глаза редуцированы, но сильно развиты усики и прочие органы осязания и обоняния. В озерах Беларуси акклиматизирован **сомик американский (*Amiurus nebulosus* Lesueur)**.

Рыбы семейства **Головешковые (Eleotrididae)** характеризуются сближенными брюшными плавниками и даже слиянием их оснований; грудные плавники у них не расширены, как у бычковидных, голова слабо уплощена. Окраска их тела большей частью очень скромная, что, по-видимому, объясняется исключительной способностью этих рыб к мимикрии. Есть среди головешковых чисто пресноводные роды и виды, проводящие всю свою жизнь в пресной воде. **Головешка-ротан (*Percottus glenii* Dybowski)** повсеместно интродуцировался в водоемы Беларуси в 80-90 годы XX века.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ И РЫБООБРАЗНЫХ БЕЛАРУСИ

Цель: в процессе определения представителей рыбообразных и рыб закрепить навыки работы с определительными таблицами. Определить до вида массовых представителей местной ихтиофауны.

Оборудование и материалы:

На двух студентов необходимы:

- 1 Набор материала для определения (фиксированные в формалине представители различных групп круглоротых и рыб).
- 2 Ванночка.
- 3 Препаровальные иглы.
- 4 Пинцет.
- 5 Лупа или бинокляр.

Определительные таблицы составлены по классической (шведской) системе и представляют собой серию последовательных описаний альтернативных признаков, которые необходимо сопоставить друг с другом и из каждой пары признаков (теза и антитеза) выбрать тот, который наиболее подходит определяемому объекту. Все пункты обозначены в таблицах порядковыми арабскими цифрами, причем в каждом противопоставлении теза обозначается цифрой вне скобок, а антитеза – цифрой в скобках. Определение в таблице следует начинать с тезы 1. Если признак, указанный в тезе, не подходит, надо переходить к другому признаку – тезе, который разыскивается по цифре – антитезе. Если же признак подошел, то переходят к следующей тезе по порядку. Рассмотрим это на примере нижеприведенной таблицы определения классов рыб.

Для начала смотрим тезу 1. Допустим, что у определяемого вида отсутствуют парные конечности, челюсти, а рот имеет форму присасывательной воронки. Следовательно, данная теза подошла, и определяемый вид относится к классу Круглоротые. Если ни один из указанных в тезе признаков не подошел, то по антитезе 2 (указанной в скобках) переходим к тезе 2. Убеждаемся, что парные конечности имеются, рот снабжен челюстями, имеются парные ноздри и так далее. Спускаемся ниже на тезу 3. Если у определяемого вида имеется 5-7 пар жаберных щелей по бокам головы, то теза 3 подошла и перед нами представитель класса Хрящевые рыбы. Если же имеется жаберная крышка (теза 4) – то данный вид относится к классу Костные рыбы.

Таблица для определения классов рыб и рыбообразных:

1(2). Парных конечностей нет. Челюсти отсутствуют; рот в форме присасывательной воронки. Одна непарная ноздря. Хвостовой плавник протоцеркальный (представлен одной лопастью).....**Класс Круглоротые (Cyclostomata)**. В водоемах Беларуси встречаются представители подкласса Миноговые (Petromyzones) отряда Миногообразные (Petromyzoniformes).

2(1). Имеются парные конечности. Рот снабжен подвижными челюстями не в форме воронки. Ноздри парные; отверстие каждой из них может быть подразделено на две части. Хвостовой плавник не протоцеркальный.

3(4). По бокам головы имеется 5-7 пар жаберных щелей. Тело покрыто плакоидной чешуёй.....**Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes)**. В Беларуси хрящевые рыбы не встречаются.

4(3). Имеется костная жаберная крышка. Плакоидной чешуи нет.....**Класс Костные рыбы (Osteichthyes)**. На территории Беларуси распространены представители подкласса Лучеперые (Actinopterygii) отрядов Осетрообразные (Acipenseriformes), Лососеобразные (Salmoniformes), Угреобразные (Anguilliformes), Карпообразные (Cypriniformes), Сомообразные (Siluriformes), Трескообразные (Gadiformes), Колюшкообразные (Gasterosteiformes), Окунеобразные (Perciformes), Скорпенообразные (Scorpaeniformes).

Таблица для определения семейств рыб и рыбообразных белорусской ихтиофауны:

1(2). Челюстей нет. Рот в виде присоски (у взрослых) или треугольной щели (у личинок). На боках тела с каждой стороны по 7 жаберных отверстий. Тело удлиненное, червеобразное, голое. Парных плавников (грудных и брюшных) нет.....**Семейство Миноговые (Petromyzonidae)**. В водоемах Беларуси два вида (см. таблицу определения видов).

2(1). Челюсти имеются. На боках тела с каждой стороны по одной жаберной щели, прикрытой жаберной крышкой. Парные плавники имеются (у угревых только грудные).

3(4). Тело покрыто 5 продольными рядами костных жучек (одним спинным, двумя боковыми и двумя брюшными). Рот на нижней стороне головы в виде поперечной щели, впереди рта 4 усика. Рыло удлиненное. Верхняя лопасть хвостового плавника значительно длиннее нижней (гетероцеркальный хвостовой плавник).....**Семейство Осетровые (Acipenseridae)**. В Беларуси единственный редкий вид – *стерлядь (Acipenser ruthenus)*. Взрослые особи достигают длины 40–60 см и массы 0,5–2 кг (рисунок 5).

4(3). Тело не имеет рядов жучек, покрыто чешуей, шипиками или голое. Хвостовой плавник равнолопастной (гомоцеркальный).

5(12). Позади спинного плавника имеется небольшой жировой плавничок, лишенный лучей.

6(7). Спинной плавник длинный, не менее чем с 17 лучами (считая ветвистые и неветвистые). Верхняя челюсть немного выдается над нижней.....**Семейство Хариусовые (Thymallidae).**

В водоемах Беларуси встречается редкий вид *хариус (Thymallus thymallus)*. Достигает до 30 см в длину и 250–300 г массы (рисунок 9).

7(6). Спинной плавник короткий, не более чем с 16 лучами.

8(9). Боковая линия не полная, далеко не доходит до хвостового плавника. Спинной плавник начинается позади основания брюшных или над ними. Чешуя довольно крупная, легко опадающая. Рот верхний, нижняя челюсть длиннее верхней и выдается впереди неё.....**Семейство Корюшковые (Osmeridae).** В Беларуси один вид – *корюшка озерная (Osmerus eperlanus)*. Размеры взрослых особей не превышают 9–10 см (редко до 15 см) (рисунок 10).

9(8). Боковая линия полная, доходит до хвостового плавника. Спинной плавник начинается впереди основания брюшных плавников. Тело покрыто плотной, сравнительно мелкой чешуей.

10(11). Окраска на спине и боках выраженная пятнистая. Чешуя мелкая, в боковой линии более 110 чешуек. Рот большой, косой, конечный, усажен многочисленными мелкими зубами. Сочленение нижней челюсти с черепом расположено за задним краем глаза.....**Семейство Лососевые (Salmonidae).** В водоемах Беларуси два вида (таблица определения видов).

11(10). Окраска серебристая, без пятен. Чешуя несколько крупнее, в боковой линии менее 100 чешуек. Рот небольшой, обычно верхний, зубы на челюстях отсутствуют, а если есть, то мелкие на языке и межчелюстных костях.....**Семейство Сиговые (Coregonidae).**

В водоемах Беларуси встречается только один аборигенный вид этого семейства – *рянушка (Coregonus albula)*. Самая мелкая из сиговых рыба, в уловах обычны особи длиной 10–15 см и массой 50–70 г. Максимальные размеры до 25 см, масса до 300 г (рисунок 8).

12(5). Жирового плавника нет.

13(14). Впереди спинного плавника от 2 до 12 свободно сидящих колючек. Брюшные плавники также в виде колючек. Маленькие рыбки.....**Семейство Колюшковые (Gasterosteidae).**

На территории Беларуси два вида (таблица определения видов).

14(13). Впереди спинного плавника свободно сидящих колючек нет. Брюшные плавники мягкие (не в виде колючек) или отсутствуют (угревые).

15(24). На спинной стороне тела единственный спинной плавник.

16(17). Из парных плавников имеются только грудные, брюшных нет. Тело сильно удлинненное, змеевидное, покрыто мелкой, едва заметной чешуей. Длинные спинной и анальный плавники соприкасаются с зачаточным

хвостовым.....**Семейство Угревые (Anguillidae).**
 Единственный вид в водоемах Беларуси – *угорь речной (Anguilla anguilla)*.
 Обычными в уловах являются особи размерами до 100–120 см при массе тела до 2 кг (самки). Размеры самцов обычно не превышают 50 см при массе тела до 200–250 г (рисунок 12).

17(16). Имеются грудные и брюшные плавники. Спинной плавник отделен от хвостового. Тело иной формы.

18(21). Усики не менее трех пар.

19(20). Усики короткие, в количестве 3–5 пар, расположены около рта. Анальный плавник небольшой, не более чем с 10 лучами. Тело покрыто мелкой чешуей, иногда скрытой в коже, или голое. Размеры рыб небольшие.....**Семейство Вьюновые (Cobitidae).**
 В водоемах Беларуси три вида (таблица определения видов).

20(19). На верхней челюсти 2 длинных, на нижней 4 более коротких усика. Анальный плавник длинный, с 70–90 лучами. Тело голое.....**Семейство Сомовые (Siluridae).** В водоемах Беларуси распространен один вид из этого семейства – *сом (Silurus glanis)*. В уловах обычен сом длиной до 1 м и массой до 6–8 кг. Максимальная длина тела может достигать 5 м, масса до 200 кг (рисунок 40).

21(18). Усики не более двух пар или совсем нет.

22(23). Спинной плавник сильно отодвинут назад, и находится над анальным. Челюсти сильно удлинены, вооружены многочисленными зубами, нижняя челюсть заметно выдается вперед. Жаберные перепонки не сращены между собой и с межжаберным промежутком.....**Семейство щуковые (Esocidae).** В условиях Беларуси встречается один вид – *щука обыкновенная (Esox lucius)*. Обычные размеры в уловах 50–70 см, масса до 2 кг. Отдельные экземпляры могут достигать 1,5 м в длину и 35 кг массы (рисунок 11).

23(22). Спинной плавник, как правило, начинается посередине тела или немного отодвинут кзади. Сильного удлинения челюстей нет, зубов на челюстях никогда не бывает. Жаберные перепонки приращены к межжаберному промежутку.....**Семейство Карповые (Cyprinidae).**
 В водоемах Беларуси более двадцати аборигенных видов (таблица определения видов).

24(15). Спинных плавников два, разделенных или соприкасающихся между собой.

25(26). Первый спинной плавник состоит из неветвистых колючих лучей, соединенных перепонкой. Колючие лучи имеются также во втором спинном, анальном и в брюшных плавниках. Тело покрыто плотной ктеноидной чешуей.....**Семейство окуневые (Percidae).**
 В водоемах Беларуси четыре вида (таблица определения видов).

26(25). Колючих лучей нет, все лучи в плавниках мягкие.

27(28). Брюшные плавники на горле, впереди основания грудных. На

подбородке один непарный усик.....**Семейство тресковые (Gadidae)**. На территории Беларуси известен единственный вид – *налим (Lota lota)*. Размеры взрослых особей обычно 60–70 см, масса 1,5–2 кг (рисунок 41).
 28(27). Брюшные плавники расположены между грудными. На подбородке непарного усика нет.
 29(30). Брюшные плавники слиты вместе, образуют диск в виде присоски. Тело покрыто мелкой чешуей.....**Семейство бычковые (Gobiidae)**. В водоемах Беларуси встречается один вид этого семейства – *бычок-песчаник (Neogobius fluviatilis)*. Небольшая рыбка, достигающая длины 10–12 см (рисунок 48).
 30(29). Брюшные плавники разделены небольшим промежутком, не слиты в диск. Тело голое, без чешуи.....**Семейство керчаковые, или рогатковые (Cottidae)**. На территории Беларуси известен один вид этого семейства – *подкаменщик (Cottus gobio)*. Достигает длины 8–10, изредка 12 см (рисунок 49).

**Таблица для определения видов в семействах рыб и
рыбообразных белорусской ихтиофауны:**

Семейство Миноговые (Petromyzonidae)

1(2). По периферии ротового диска многочисленные щетинковидные зубы, расположенные обычно в несколько концентрических рядов. На нижней губной пластинке 5–9 острых зубов. Боковых губных зубов с каждой стороны по 3–4, средние из них обычно двураздельные, крайние одновершинные или двураздельные.....***минога украинская (Lampetra mariae)***. Длина тела достигает 18 см при массе 12 г (рисунок 3).
 2(1). Немногочисленные щетинковидные зубы расположены только на верхней стороне ротового диска. На нижней губной пластинке зубы в виде тупого валика. Боковых губных зубов по три, из них средние трехраздельные, крайние двураздельные.....***минога ручьевая (Lampetra planeri)***. Длина взрослых особей до 19 см, масса тела до 17 г (рисунок 4).

Семейство Лососевые (Salmonidae)

1(2). На теле черные пятнышки чередуются с красными, имеющими светлые ободки или без них. В анальном плавнике 7–9 ветвистых лучей.....***форель ручьевая (Salmo trutta)***. Размеры варьируют в пределах 25–55 см длины и 0,2–1,5 кг массы (рисунок 6).
 2(1). У взрослых вдоль боков тянется широкая радужная полоса, особенно у самцов в период нереста. Никогда не имеют красных пятен на теле. В анальном плавнике 10 ветвистых лучей..... ***форель радужная (Parasalmo mykiss)***. Обычные размеры 50–80 см при массе 0,8–2 кг (рисунок 7).

Семейство Колюшковые (*Gasterosteidae*)

1(2). Перед спинным плавником 7–12 свободных колючек.....**колюшка девятииглая (*Pungitius pungitius*)** (рисунок 42). Взрослые особи чаще достигают 5–6 см в длину и массы несколько грамм.

2(1). Перед спинным плавником 2–3 свободных колючки.....**колюшка трехиглая (*Gasterosteus aculeatus*)** (рисунок 43). Маленькая рыбка, длина тела до 5 см.

Семейство Вьюновые (*Cobitidae*)

1(4). Вокруг рта три пары усиков.

2(3). Тело цилиндрическое, под глазом нет складчатого шипа.....**голец (*Noemacheilus barbatulus*)**. Обычные размеры – 10–12 см, достигает длины 18 см и массы 25 г (рисунок 37).

3(2). Тело лентовидное, под глазом имеется складчатый шип.....**щиповка (*Cobitis taenia*)**. Маленькая речная рыбка, крупнейшие экземпляры щиповки редко бывают длиной больше 10 см (рисунок 38).

4(1). Вокруг рта пять пар усиков.....**вьюн (*Misgurnus fossilis*)**. Обычная длина – до 18–25 см (рисунок 39).

Семейство Карповые (*Cyprinidae*)

1(8). Спинной плавник длиннее анального более чем в два раза, в нем не менее чем 14 ветвистых лучей.

2(5). Имеются две пары усиков. Глоточные зубы трехрядные.

3(4). Жаберных тычинок на первой жаберной дуге 23–26.....**капн (*Cyprinus carpio*)**. Обычные размеры взрослых особей 40–50 см. Отдельные экземпляры могут достигать 1 м длины и 20 кг массы (рисунок 36).

4(3). Жаберных тычинок на первой жаберной дуге 17–25.....**сазан (*Cyprinus carpio*)**. Размеры взрослых особей 40–50 см. Максимальные размеры достигают 1 м длины и 32 кг массы (рисунок 51).

5(2). Усиков нет, глоточные зубы однорядные.

6(7). Окраска боков тела желто-золотистая. В боковой линии 32–35 чешуй.....**карась обыкновенный (*Carasius carasius*)**. В уловах обычны особи 30–40 см длины и 250–300 г массы (рисунок 35). Отдельные особи в озерах могут достигать 50 см длины и массы до 4 кг.

7(6). Окраска боков тела светло-серебристая. В боковой линии 28–33 чешуйки.....**карась серебряный (*Carasius auratus*)**. Обычные размеры взрослых особей в уловах 20–25 см. Отдельные экземпляры достигают 30–40 см и массы 200–250 г (рисунок 50).

8(1). Спинной плавник равен по длине или короче анального, в нем менее 14 ветвистых лучей.

9(14). Усики есть.

10(13). Усиков одна пара.

- 11(12). Тело толстое, довольно высокое. Рот конечный Чешуя мелкая, погружена в кожу, насчитывается более 80 чешуй в боковой линии.....**лινь (*Tinca tinca*)**. В уловах обычны экземпляры до 30 см длиной и до 1 кг массы (рисунок 22). Отдельные особи достигают 70 см длины и 7 кг массы.
- 12(11). Тело веретенообразное. Рот нижний. Чешуя относительно крупная, не более 50 в боковой линии. Глоточные зубы двухрядные.....**пескарь (*Gobio gobio*)**. Обычные размеры до 12–15 см длины и 50 г массы (рисунок 24). Очень редко могут достигать 20–22 см длины и 300 г массы.
- 13(10). Усиков две пары. От других карповых отличается характерным хоботообразным рылом с горбинкой. Глоточные зубы трехрядные.....**усач (*Barbus barbatus*)**. Обычные размеры в уловах 50–60 см длины и до 2–3 кг массы (рисунок 25).
- 14(9). Усиков нет.
- 15(22). Боковая линия не полная, далеко не доходит до хвостового стебля (у голянов может доходить до хвостового стебля, но прерывистая).
- 16(19). Чешуя очень мелкая, в значительной части чешуйки не налегают друг на друга. В анальном плавнике не более 8 ветвистых лучей.
- 17(18). На боках тела мелкие темные пятнышки. Тело сжато с боков, не веретенообразное. Боковая линия хорошо заметна.....**голян озерный (*Phoxinus phoxinus*)**. Обычная длина тела около 6 см (рисунок 15).
- 18(17). Окраска пестрая, на боках тела большие неопределенных очертаний темные пятна, иногда в виде поперечных полос. Мелких, резко очерченных пятнышек не бывает. Тело веретенообразное, относительно толстое.....**голян обыкновенный (*Phoxinus phoxinus*)**. Размеры обычно не превышают 8–9 см длины, могут достигать длины 10 см и массы 10 г (рисунок 16).
- 19(16). Чешуя средней величины или крупная, чешуи налегают друг на друга. В анальном плавнике более 8 ветвистых лучей.
- 20(21). Рот верхний, нижняя челюсть с бугорком, входящим в выемку верхней челюсти. Тело умеренно удлиненное, глаза серебристые. Спинной плавник усеченный, анальный выемчатый, относительно короткие, их длина менее 1/5 длины тела.....**верховка (*Leucaspis deliniatus*)**. Обычная длина 4–5 см, единичные особи достигают размеров до 8 см (рисунок 21).
- 21(20). Рот полунижний, в нижней челюсти бугорка нет. Тело высокое, глаза желтые с оранжевым пятном наверху. Спинной и анальный плавники умеренных размеров, их длина около 1/3 длины тела.....**горчак (*Rhodeus sericeus*)**. Длина взрослых особей обычно 5–8 см, масса всего несколько граммов (рисунок 34).
- 22(15). Боковая линия полная, доходит до основания хвостового плавника, не прерывистая.

- 23(24). Боковая линия идет зигзагообразно, позади основания грудных плавников делает крутой изгиб книзу, идет вдоль брюха, а затем снова поднимается до середины тела. Спинной плавник отставлен кзади. Грудные плавники сильно удлинены. На брюхе, начиная от горла, идет кожистый киль, не покрытый чешуей.....**чехонь (*Pelecus cultratus*)**. Длина тела 30–40 см, масса в среднем 150–400 г (рисунок 33).
- 24(23). Боковая линия не зигзагообразная, располагается по одному продольному ряду чешуй. Спинной плавник, как правило, посередине тела, грудные плавники умеренной длины. Киль, если он есть, начинается за брюшными плавниками.
- 25(26). Рот на нижней стороне тела, в виде поперечной щели. Нижняя челюсть слегка заострена и обложена хрящом. Губы тонкие.....**подуст (*Chondrostoma nasus*)**. В уловах обычны особи массой 500–600 г, может достигать 50 см длины и 2 кг массы (рисунок 23).
- 26(25). Рот на конце рыла, не в виде поперечной щели.
- 27(40). Анальный плавник длинный, в нем более 15 ветвистых лучей. На брюхе, от брюшных плавников до анального отверстия тянется киль, не покрытый чешуей.
- 28(29). За спинным плавником имеется киль, покрытый чешуей. Глоточные зубы однорядные. В анальном плавнике 17–21 ветвистый луч. Тело умеренно высокое.....**сырть (*Vimba vimba*)**. В уловах преобладают особи длиной до 30 см и массой до 400–500 г (рисунок 32).
- 29(28). За спинным плавником киля нет.
- 30(35). Глоточные зубы однорядные. В анальном плавнике 21–43 ветвистых луча.
- 31(32). В анальном плавнике 21–30 ветвистых лучей. В боковой линии 49–58 чешуй. Тело высокое, сжато с боков.....**лещ (*Abramis brama*)**. Обычные размеры леща в уловах – 30–45 см длины и 500–1500 г массы (рисунок 29).
- 32(31). Анальный плавник длиннее, в нем 35–43 ветвистых луча.
- 33(34). Радужина глаз серебристая (отсюда название рыбы). В боковой линии 47–54 чешуи. Тело более вытянутое.....**белоглазка (*Abramis sapa*)**. В уловах обычны особи длиной до 25 см с массой 300–400 г (рисунок 30).
- 34(33). Радужина глаз обыкновенная. Окраска спины темно-синяя (отсюда видовое название). В боковой линии 65–73 чешуи.....**синец (*Abramis ballerus*)**. Отдельные особи достигают 25–35 см длины и 500 г массы (рисунок 31).
- 35(30). Глоточные зубы двухрядные. В анальном плавнике менее 20 лучей.
- 36(37). На спине, за затылком, у взрослых имеется бороздка, не покрытая чешуей. Чешуя плотная. Грудные и брюшные плавники у основания желтоватые или красноватые. Тело довольно высокое, сильно сжатое с боков.....**густера (*Blicca bjoerkna*)**.

В уловах обычны особи длиной до 15–20 см и массой до 100–200 г (рисунок 28).

37(36). На спине бороздки нет. Чешуя тонкая, легко опадающая. Тело умеренно удлиненное. Размеры рыбы небольшие.

38(39). Жаберные тычинки короткие, редкие. Глоточные зубы не зазубренные, на вершине вытянуты в заметный крючок. Вдоль боковой линии тянется узкая двойная полоса из черных точек.....**быстрянка (*Alburnoides bipunctatus*)**.

Длина не превышает 12–13 см, масса около 15–20 г (рисунок 27).

39(38). Жаберные тычинки длинные, густо сидящие. Глоточные зубы зазубренные. Вдоль боковой линии темной полосы нет.....**уклея (*Alburnus alburnus*)**. Обычные размеры около 10 см, лишь отдельные особи достигают 15–20 см длины и 60 г массы (рисунок 26).

40(27). Анальный плавник короткий, в нем менее 15 ветвистых лучей. На брюхе, за брюшными плавниками, кия нет.

41(42). Рот конечный, большой. Нижняя челюсть с бугорком, входящим в выемку верхней челюсти. Крупная рыба.....**жерех (*Aspius aspius*)**.

В уловах преобладают особи размерами 30–40 см длиной и массой 500–700 г. Отдельные особи могут достигать длины 60–80 см и массы 4–6 кг (рисунок 19).

42(41). Рот небольшой. Бугорка на нижней челюсти и выемки на верхней нет.

43(44). Спинной плавник начинается несколько позади вертикали заднего края основания брюшных плавников. Чешуя крупная, около 40 чешуй в боковой линии. Рот конечный, обращен вверх. Плавники имеют красноватую окраску.....**красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*)**.

Средняя длина 15–20 см, масса 100–200 г (рисунок 20).

44(43). Спинной плавник начинается над брюшными.

45(46). Глоточные зубы однорядные, небольшие, гладкие. За брюшными плавниками расположен слабо выемчатый киль, покрытый чешуей. Грудные, брюшные и анальный плавники от оранжевого до красного цвета. Радужина глаз желтая, с красным пятном наверху.....**плотва (*Rutilus rutilus*)**. В уловах обычно преобладают особи длиной 15–18 см, массой 100–150 г (рисунок 13).

46(45). Глоточные зубы двурядные, на вершине с крючком. Чешуя сравнительно крупная.

47(48). Анальный плавник усеченный. В боковой линии 53–62 чешуи. У взрослых спина и бока (до боковой линии) темные. Брюшные и анальный плавники красного оттенка.....**язь (*Leuciscus idus*)**.

Обычными в уловах являются рыбы массой 1–1,5 кг при длине 40–50 см. Отдельные экземпляры могут достигать 70 см длины и 6–8 кг массы (рисунок 18).

48(47). Анальный плавник выемчатый или закругленный. В боковой линии менее 55 чешуй.

49(50). Анальный плавник на вершине слегка выемчатый. В боковой линии 46–54 чешуи Рот маленький, нижний. Хвостовой плавник длинный, сильно выемчатый.....**елец (*Leuciscus leuciscus*)**.

В среднем 15–20 см и 150–250 г (рисунок 14). Максимальные размеры до 30 см длины и 500 г массы.

50(49). Анальный плавник закругленный. Рот относительно большой, широкий, конечный. В боковой линии. 43–47 чешуи Лоб широкий, уплощенный. Хвостовой плавник короткий, слабо выемчатый.....**голавль (*Leuciscus cephalus*)**. Обычными в уловах являются особи длиной до 40 см и массой до 1 кг (рисунок 17). Отдельные экземпляры могут достигать длины 80 см и массы 6–8 кг.

Семейство Окуневые (*Percidae*)

1(6). Все зубы одинаковой величины.

2(5). Спинные плавники не разделены промежутком.

3(4). Рыло короткое, едва длиннее диаметра глаза. В спинном плавнике 11–16 колючек. В боковой линии 36–40 чешуй.....**ерш обыкновенный (*Gymnocephalus cernua*)**. Длина взрослой рыбы составляет 10–15 см при массе около 20–25 г (рисунок 46).

4(3). Рыло удлинненное, в 1,5–2 раза превышает диаметр глаза. В спинном плавнике 17–19 колючек. В боковой линии 50–62 чешуи. На боках тела черные круглые пятна.....**ерш-носарь (*Gymnocephalus acerina*)**. Обычная длина в уловах около 13–15 см при массе тела 50 г (рисунок 47).

5(2). Спинные плавники разделены промежутком. В последних 4-х лучах первого спинного плавника есть черное круглое пятно.....**окунь речной (*Perca fluviatilis*)**. Достигают 15–20 см длины при массе 100–150 г (рисунок 44).

6(1). На челюстях хорошо выражены клыки. На последних задних лучах первого спинного плавника отсутствует черное пятно.....**судак (*Sander lucioperca*)**. Рыба крупных размеров. В уловах обычны особи длиной до 50–70 см и массой до 2–4 кг (рисунок 45).

ТЕМА 2 ПАРАМЕТРЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВ РЫБ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ И СПОСОБЫ ЕГО ИЗМЕРЕНИЯ

Наиболее простым и наглядным показателем видового разнообразия сообщества является общее число видов в данном сообществе – видовое богатство. Если какой-либо вид рыб количественно преобладает в сообществе конкретного водоема (имеет большую биомассу, продуктивность, численность или обилие), то такой вид называется **доминантным**, или доминирующим видом. Доминантные виды есть в любом сообществе. Если численность вида высока, но не настолько как у доминанта, то такие виды являются **субдоминантами**. Более редкие виды – **реценденты** и **субреценденты**.

Видовое разнообразие сообщества (число видов, встреченное в определенном местообитании) носит название **альфа-разнообразия**. Для измерения альфа-разнообразия предложено множество показателей, среди которых обычно используют показатели количественной представленности видов:

а) информационное разнообразие, или индекс Шеннона

$$H' = -\sum(n_i/N)\log(n_i/N),$$

где n_i – число особей i -го вида; N – общее число особей всех видов в сообществе.

Индекс показывает общее разнообразие и представленность видов их особями в сообществе. Обычно укладывается в интервал от 1,5 до 3,5 (чем выше, тем более широко сообщество представлено видами). Если видов в сообществе мало, то показатель индекса Шеннона может быть меньше 1.

б) концентрация доминирования, или индекс Симпсона

$$C = \sum(n_i/N)^2,$$

где n_i – число особей i -го вида; N – общее число особей всех видов в сообществе (в расчетах следует считать сумму квадратов n_i/N , а не квадрат суммы).

Является показателем общего доминирования в сообществе, обратно пропорционален предыдущему индексу. Изменяется в диапазоне от 0 до 1 (чем он меньше, тем большее число видов доминируют в сообществе). Высокий показатель может свидетельствовать об устоявшемся биоценозе со стабильной видовой структурой.

в) выравненность видов в сообществе (по Пиелу)

$$e = H' / \ln S,$$

где H' – индекс Шеннона, S – число видов в сообществе.

Показывает, насколько виды в равной доле представлены особями. Изменяется в пределах от 0 до 1. Чем он больше, тем выше показатель нарушенности биоценоза или это свидетельствует о том, что сообщество находится на стадии формирования.

г) видовое богатство сообщества, или индекс Маргалефа

$$D = S - 1 / \ln N,$$

где S – число видов в сообществе, N – общее число особей всех видов в сообществе.

Индекс показывает общее видовое богатство через отношение видов и особей.

Часто выяснение параметров биологического разнообразия сообщества является недостаточным. Гораздо больший интерес представляет сравнение показателей видового разнообразия сообществ между собой, позволяющее установить степень сходства сообществ. Для сравнения видового состава двух сообществ между собой используются следующие показатели:

а) коэффициент видового сходства сообществ (коэффициент Жаккара)

$$K_g = C / ((A+B)-C),$$

где A – число видов в 1-м сообществе, B – число видов во 2-м сообществе, C – число видов, общих для обоих сообществ ($< 0,2$ – сходства нет; $0,2-0,39$ – низкое сходство; $0,4-0,64$ – высокое сходство; $0,65-1,0$ – полное сходство).

б) коэффициент биоценотической общности

$$K_{\beta} = K_g \times (\sum c_{min} / a + b - \sum c_{min}),$$

где $\sum c_{min}$ – сумма наименьших показателей обилия каждого вида в сравниваемых биотопах, a – суммарное обилие всех видов в одном сообществе, b – суммарное обилие всех видов в другом сообществе.

Разнообразие сообществ носит название **бета-разнообразие**. **Бета-разнообразие** – это степень изменчивости видового состава сообществ вдоль градиентов ведущего фактора (изменение климата, увлажнения, высоты над уровнем моря и т.п.). Для его оценки можно

использовать результаты классификации данного региона и оценить бета-разнообразие числом установленных типов сообществ.

И, наконец, существует еще один способ оценки разнообразия сообществ. Все видовое богатство региона, слагающееся из альфа- и бета-разнообразия называется **гамма-разнообразие**. **Гамма-разнообразие** – это видовое разнообразие ландшафтов, которые слагаются из разнообразных сообществ.

Таким образом, определение показателей биологического разнообразия сообществ рыб различных водоемов имеет большой научный и практический интерес с целью изучения состояния природных сообществ рыб и служит важным критерием оценки состояния и прогноза развития водоемов различного типа.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РЫБ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ

Цель: закрепить навыки изучения видовой структуры сообществ и ее оценки путем использования индексов биоразнообразия.

Оборудование и материалы:

Табличные данные о видовом составе и численности рыб в разных биотопах, калькуляторы, рабочие тетради, ручки, карандаши, линейки.

Ход работы:

1 Рассмотрите и проанализируйте таблицу встречаемости рыб в различных биоценозах (таблица 1). Вычислите число видов и особей рыб, характерное для каждого из сообществ, определите доминантов, субдоминантов и рецедентов.

2 Используя выше приведенные формулы индексов информационного разнообразия (Шеннона), концентрации доминирования (Симпсона) и выравненности видов в сообществе (Пиелу) охарактеризуйте биологическое разнообразие рыб каждого сообщества и сравните их между собой.

3 Используя коэффициент видового сходства сообществ (коэффициент Жаккара) определите, насколько сообщества рыб из разных биотопов схожи между собой по видовому составу.

Таблица 1 – Встречаемость рыб в уловах в различных биотопах

| Вид | Численность рыб, ос. | | |
|------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | река Сож | озеро Волотовское | старица реки Сож |
| Уклея | 203 | 112 | 46 |
| Густера | 186 | 98 | 75 |
| Плотва | 115 | 57 | 68 |
| Окунь | 98 | 22 | 120 |
| Ерш-носарь | 45 | 64 | 19 |
| Белоглазка | 24 | 48 | 9 |
| Ерш обыкновенный | 38 | 25 | 17 |
| Жерех | 30 | 38 | 0 |
| Чехонь | 43 | 0 | 0 |
| Щука | 18 | 9 | 11 |
| Лещ | 15 | 11 | 11 |
| Елец | 16 | 13 | 0 |
| Бычок-песчаник | 9 | 15 | 0 |
| Красноперка | 0 | 8 | 6 |
| Язь | 4 | 3 | 3 |
| Пескарь | 6 | 1 | 0 |
| Линь | 0 | 2 | 4 |
| Карась золотой | 2 | 0 | 2 |
| Щиповка | 0 | 0 | 4 |
| Ротан | 0 | 0 | 4 |
| Судак | 1 | 2 | 0 |
| Подуст | 2 | 1 | 0 |
| Вьюн | 0 | 0 | 2 |
| Верховка | 0 | 0 | 2 |
| Сом | 2 | 0 | 0 |
| Налим | 1 | 0 | 0 |
| Горчак | 0 | 0 | 1 |

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Рыбы: Популярный энциклопедический справочник / Белорус. Сов. Энцикл., Ин-т зоологии АН БССР / под ред. П.И. Жукова. – Мн: БелСЭ, 1989. – 311 с.
- 2 Жуков, П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П.И. Жуков. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 310 с.
- 3 Жуков, П.И. Рыбы Беларуси / П.И. Жуков. – Мн.: Наука и техника, 1965. – 415 с.
- 4 Карташев, Н.Н. Практикум по зоологии позвоночных / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов. – М.: Высшая школа, 1969. – 372 с.
- 5 Киселев, Я.Е. Рыбы наших вод / Я.Е. Киселев. – М.: Мысль, 1984. – 288 с.
- 6 Константинов, В.М. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Academia, 2000. – 495 с.
- 7 Наумов, Н.П. Зоология позвоночных: часть 1: низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев. – М.: Высшая школа, 1979. – 333 с.
- 8 Наумов, С.П. Зоология позвоночных / С.П. Наумов. – М.: Просвещение, 1979. – 421 с.
- 9 Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных / Т.А. Адольф [и др.]. – М.: Просвещение, 1977. – 191 с.
- 10 Сабанеев, Л.П. Рыбы России. Жизнь и ловля пресноводных рыб / Л.П. Сабанеев. – М.: АСТ «Астрель», 2001. – Т.1. – 480 с.; Т.2. – 544 с.
- 11 Гедых, В.Б. Практические советы спиннингисту / В.Б. Гедых. – Мн.: Полымя, 2000. – 224 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| Тема 1 Систематический обзор рыб и рыбообразных Беларуси | 5 |
| Лабораторная работа 1 Определение рыб и рыбообразных Беларуси | 30 |
| Тема 2 Параметры биологического разнообразия сообществ рыб водоемов Беларуси и способы его измерения | 40 |
| Лабораторная работа 2 Определение показателей видового разнообразия рыб водоемов Беларуси | 42 |
| Литература | 44 |

Учебное издание

ГОНЧАРЕНКО Григорий Григорьевич
ПОТАПОВ Дмитрий Викторович

ЖИВОТНЫЙ МИР БЕЛАРУСИ

**Практическое руководство
к выполнению лабораторных работ по разделу
«Рыбные ресурсы Беларуси»**

В авторской редакции

Лицензия №

Подписано в печать

Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Усл. печ. л.

Уч.-изд. л.

Тираж

Заказ №

Учреждение образования «Гомельский государственный
Университет имени Франциска Скорины»
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104

Отпечатано с оригинал-макета на ризографе
Учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»
Лицензия №
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104

