

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»


 УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор академии
А.В. Колмыков
 (подпись) (И.О.Ф)
 2017 г.
 (дата утверждения)

Регистрационный № 34-1-146-17/22

ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ИХТИОЛОГИИ
(название практики)

Для специальности:

«Промышленное рыбоводство»
(наименование специальности)

1- 74 03 03
(код специальности)

Горки 2017 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Михаил Михайлович УСОВ – доцент кафедры ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Оксана Владимировна УСОВА – ассистент кафедры ихтиологии и рыбоводства, магистр сельскохозяйственных наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 2 от 29.09.2019 г.)

Ответственный факультета биотехнологии и аквакультуры по практическому обучению

_____ А.П. Дуктов
(подпись) (И.О. Фамилия)

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры (протокол №__ от __.__.2019 г.);

Председатель
_____ А.Г. Марусич
(подпись) (И.О.Фамилия)

Советом факультета биотехнологии и аквакультуры (протокол №__ от __.__.2019 г.);

Председатель Совета факультета
_____ А.И. Поргной
(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководителем практик УМУ

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Научно-методическим советом УО БГСХА (протокол №__от _____201 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Перед началом учебной практики ее руководитель совместно с заведующим учебной лабораторией проводят инструктаж студентов по технике безопасности и охране труда.

Курс ихтиологии по специальности 1-74 03 03 на факультете биотехнологии и аквакультуры и агробιοлогическом факультете согласно учебному плану состоит из теоретической части (лекций), лабораторных занятий и летней учебной практики. Учебная практика имеет важное значение в освоении студентами основ общей и частной ихтиологии.

Цель учебной практики состоит в том, чтобы студенты, используя полученные теоретические знания, могли их использовать при решении практических задач рыбохозяйственного производства, а также применять их при определении видового разнообразия ихтиофауны отечественных водоемов.

На практике студенты знакомятся с приспособлением рыб к определенным условиям среды обитания и влиянием на их численность антропогенных факторов.

В процессе прохождения учебной практики перед студентами ставятся следующие задачи:

- закрепление теоретических знаний о влиянии абиотических факторов на жизнь рыб;
- практическое изучение строения и физиологических особенностей рыб;
- изучение размножения и развития рыб;
- определение характера питания и степени упитанности основных отечественных промысловых рыб;
- познание особенностей роста и возрастной изменчивости рыб;
- закрепление знаний по систематической принадлежности рыб;
- изучение методики сбора чешуи и определение возраста рыб.

В процессе прохождения практики студент специальности «Промышленное рыбоводство» должен научиться определять видовой состав ихтиофауны отечественных водоемов, биотические и абиотические условия размножения основных промысловых рыб, условия их питания и степень упитанности, возраст рыб, а также промысловое значение основных видов.

Согласно учебного плана на данную учебную практику отводится 108 часов (3 зачетные единицы).

У каждого студента, находящегося на практике, должен быть дневник, в который необходимо записывать все виды учебной работы (тема занятий, объяснения преподавателя и собственные наблюдения, анализ строения и

формы тела изучаемых видов рыб, видовой состав ихтиофауны изучаемых водоемов, методики сбора и определения возраста рыб по чешуе). Все наблюдения, проведенные практикантами, ежедневно должны датироваться.

Место проведения практики – водоемы Горьковского района.

По результатам прохождения учебной практики по «Ихтиология» студент должен **знать**:

- основы ихтиологии как науки о рыбах;
- морфологические особенности различных видов рыб;
- закономерности поведения и распределения рыб;
- географическую изменчивость видов;
- закономерности исторического процесса развития видов;
- распространение рыб и основы зоогеографии;
- правила научной систематики;
- закономерности формирования ихтиофауны;
- хозяйственное значение рыб.

Студент должен уметь:

- использовать приобретенные знания в практике аквакультуры;
- определять видовую принадлежность рыб;
- определять половую зрелость и плодовитость рыб;
- определять возраст рыб;
- определять питание и пищевые взаимоотношения рыб;
- применять полученные знания при проведении научно-исследовательских работ.

Владеть:

- методами определения видовой принадлежности;
- методами проведения ихтиологических исследований.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе прохождения учебной практики осваиваются методики:

- *Комплексного ихтиологического изучения водоема.*

Для этого используются материалы собственно облова, просматривают уловы местных рыбаков и любителей рыбной ловли, путем опроса местного населения. По каждому виду определяется его литературное название, указываются местные названия (как называет данную рыбу местное население), частота встречаемости в данном водоеме (много, средне, мало, единично). По возможности собираются сведения, на каких местах тот или иной вид рыбы держится в различные периоды года (мелких или глубоких, в медленно текущей воде, быстрой, или стоячей, на илах, песках, глинистых грунтах, на открытых пространствах или в зарослях растений, у береговой линии или в глубине водоема и т. д.), не меняет ли рыба этих мест в течение суток или в различные периоды года и какие перемещения совершает..

Особо изучаются места зимовки рыб с тем, чтобы в дальнейшем установить охрану стад их производителей на зимовальных ямах. Изучается поведение рыб в различные периоды года и выясняется, когда и какие рыбы живут в одиночку, небольшими группами, крупными стаями и т. д. Особый интерес представляют способы спортивного лова (ужения) отдельных видов рыб на данном водоеме, характер орудий лова, особенности приманок и наживок, времени наилучшего клева рыб и т. д.

Собираются сведения о промысловом значении отдельных видов рыб, о наибольших и средних размерах и весе их, о местах наибольшей концентрации в различные периоды года, сроках нереста (начало, разгар, конец) с указанием температуры воды в нерестовый период, местах расположения основных нерестилищ и т.д. При увеличении или уменьшении численности отдельных видов рыб указывается, когда оно началось и наиболее вероятные причины этого явления. Не наблюдалось ли исчезновение каких либо видов, когда это произошло и предполагаемые причины их исчезновения. Особо следует указать, не выпускались ли в водоем какие-либо рыбы для акклиматизации и рыборазведения, когда это происходило и в каком количестве, какие получены результаты, т.е. прижились эти рыбы или нет, предполагаемые причины неудачи в акклиматизационных мероприятиях. По каждому водоему желательно собирать и систематически накапливать фактические материалы об образе жизни и поведении отдельных видов рыб, характере их размножения, питания, суточных и сезонных миграциях, характере зимовки и т.д.

Все полученные такими способами данные тщательно записываются в

дневник исследования. В дальнейшем, при оформлении заключительного материала результатов исследования, эти дневники окажутся незаменимым фактическим материалом для выработки биологических обоснований рационального рыболовства и рыбохозяйственного рыбозаведения.

В ходе работ по изучению рыб необходимо обязательно собирать и консервировать все экземпляры рыб, отличающихся изменениями видовых признаков, уродливых, с нетипичной окраской тела и плавников, болезненными опухолями, паразитами и прочими заболеваниями, а также рыб, встречающихся в водоеме случайно или чрезвычайно редко (единичными экземплярами), или появившихся в водоеме вновь.

При сборе и обработке материала, как и во всякой научной работе, требуется аккуратность и высокая степень достоверности получаемых результатов.

Взятие средних проб. Для более точного и правильного суждения о рыбах водоема, имеющих промысловое значение, определения их средних размеров, возрастного состава и других практических вопросов, необходимо брать средние пробы из промысловых уловов несколько раз в течение рыболовного сезона и повторять их на протяжении ряда лет. Средние пробы рекомендуются брать из всего улова, без выбора.

Отобранная таким образом проба тщательно взвешивается и рассортировывается по видам рыб. Все рыбы каждого вида также взвешиваются и просчитываются поштучно. Далее производится поштучное взвешивание и измерение длины каждого экземпляра, при этом вес записывается в граммах, длина (от вершины рыла до конца чешуйного покрова) в сантиметрах. По каждому экземпляру определяется пол и степень зрелости половых продуктов и берется чешуя для определения возраста.

Полученные таким образом данные сводятся в таблицы, по которым, зная вес всего улова и вес вылавливаемой рыбы в течение рыболовного сезона, можно судить о видовом, возрастном и половом составе всего улова и сделать ряд заключений по рыбохозяйственному использованию данного водоема.

- Изучения возраста рыб.

Проводится лов рыбы в прибрежье с помощью удочек. Студенты определяют и измеряют головной, туловищный и хвостовой отделы у пойманных рыб, а также форму их тела. Определение положения рта и глаз, носовых и жаберных отверстий проводится у всех пойманных видов и дается объяснение их расположения в связи с биологией и экологией рыб.

Принцип определения возраста и роста рыб основан на свойстве чешуи и костей образовывать наслоения в виде чередующихся колец, поясов, плоско-

стей и склеритов-валиков (или гребешков). Каждому году жизни рыбы соответствует определенное кольцо на чешуе или на кости. Такие кольца по внешнему виду сходны с годовыми кольцами дерева и хорошо видимы даже невооруженным глазом. Не для всех рыб установлено точное время появления на теле чешуйного покрова, но у некоторых рыб первые чешуйки заметны через 3-4 десятка дней после выхода личинки из икры, у других значительно позднее. Чешуйка имеет вид тонкой прозрачной пластинки. Затем, как принято говорить, во второй год, хотя это не всегда соответствует календарному году, под первой пластинкой (под чешуйкой первого года) вырастет вторая, размером больше первой настолько, что ее периферический край выдается за такой же край первой пластинки. На третий год появляется третья и т.д. В конце концов, у взрослой рыбы, имеющей возраст, например, пять лет, каждая чешуя состоит из пяти пластинок (чешуек). Таким образом, чешуя обнаруживает сходство с пирамидкой: вверху самый маленький кружок, внизу самый большой, сверху чешуи самая маленькая, она и самая старая пластинка, снизу – самая большая, она же самая молодая.

Растет рыба в длину, растет и чешуя, а поскольку рыба в зависимости от условий среды и в зависимости, от состояния самой рыбы растет неравномерно, неравномерно растет и чешуя – то замедляясь, то ускоряясь. Эта неравномерность на чешуе выражается в виде различной толщины рубчиков, валиков, называемых склеритами, расположенными кругами или дужками. Ширина склеритов неодинаковая, неодинаковые и промежутки между склеритами. При быстром росте рыбы (летом) больше вырастает склеритов, расстояния между ними шире. При замедленном росте рыбы склериты сближены. Это наблюдается осенью. Считается, что зимой склериты вовсе не образуются.

Полоса широких и полоса узких склеритов, образовавшихся в течение одного года, составляют годовое кольцо роста (рис. 1). Сколько на чешуе таких годовых колец, - столько рыбе и лет.

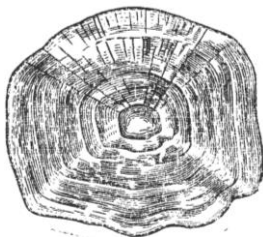


Рис.1. Чешуя рыб с годовыми кольцами

Кроме годовых колец, на чешуе бывают дополнительные кольца, отображающие периоды изменений роста рыбы в течение года (см. ниже), зависящие от характера питания, температуры воды, времени нереста. Нужно различать еще мальковое кольцо, которое часто бывает заметно в зоне первого годового кольца. Форма чешуи у разных рыб разная, различны и рисунки чешуи, и распознавание колец роста требует хорошей наблюдательности и привычки исследователя.

Очень большое практическое значение имеет определение прироста рыбы за каждый год ее жизни, т.е. определение темпа роста рыбы.

Определение возрастной группировки рыб необходимо там, где решается вопрос о недолове или перелове рыбы и вообще о запасах рыб. Средние пробы с преобладанием рыб старших возрастов (рыб переростков), могут до известной степени служить подтверждением недоиспользования данных видов рыб. Уловы, состоящие из молоди рыб, указывают на перелов соответствующих пород рыб (если лов производится при одних и тех же условиях).

Зная быстроту роста рыбы, мы устанавливаем годовой (или даже месячный) прирост тела рыб, а это дает возможность определить возраст, в котором наиболее рентабельно, наиболее выгодно ловить данный вид рыбы. Известно, что старая рыба дает плохой прирост.

Определение возраста по чешуе. Годовые кольца на чешуе рыб обычно считают при увеличении 10 - 20-кратном, а иногда и более. В первом случае удобно пользоваться настольной лупой.

Не на всякой чешуйке хорошо различимы кольца роста. Поэтому надо отобрать хорошую чешую, толково ее сбечь и приготовить для подробного просмотра. При этом требуется выполнять следующие правила сбора: записать название рыбы, место и время сбора, размер и вес рыбы. Указать всю длину рыбы (*ab*), длину тела до конца хвостовой выемки (*ac*), длину тела без хвостового плавника (*ad*) и длину туловища или тушки (*od*). Эти промеры обозначены на рис. 2. Вес рыбы показать в граммах или килограммах.

Очень существенно определить пол и степень зрелости половых продуктов. На основании таких определений можно судить, на каком году самцы и самки становятся половозрелыми, а также о сроках их нереста.

У большинства рыб чешую для определения возраста берут с середины бока рыбы (в границах пунктирных овалов, рис. 2), повыше или пониже боковой линии. Возраст бесчешуйных рыб определяют по костям, а чешую с рыб, не имеющих боковой линии, берут с середины бока рыбы.

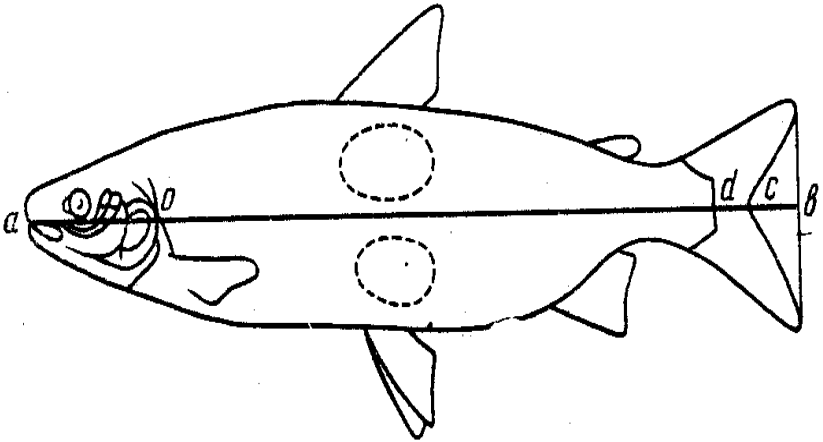


Рис. 2. Измерения при исследованиях роста и возраста рыб (пунктиром показаны места, откуда следует брать чешую).

С каждой рыбы берут по 5-10 чешуек и кладут в конвертики или в особую книжечку (размером 5-10 см) из писчей бумаги.

Собранные чешуи хранят в сухом месте. При определении возраста чешуйки промывают в разведенном нашатырном спирте или в простой воде (сырой) и очищают мягкой щеткой (или между пальцами) от покрывающей их слизи.

Возраст определяют обычно по передней части чешуи. Определять возраст и рост рыб лучше в лабораторных условиях. Чешую следует хорошо отмыть (лучше в слабом растворе нашатырного спирта), уложить 5-6 неповрежденных чешуек между двумя предметными стеклами, уложить туда же этикетку, скрепить резиновыми кольцами и препарат готов.

Для большей наглядности на рис. 3 дана схема расположения склеритов амурской горбуши, взятой в 1928 г. В центре чешуи небольшое колечко a_1 со склеритами, не сильно разобщенными. Далее идет кольцо с редко расположенными склеритами a_2 . Оба кольца (a_1+a_2) мы считаем за одно кольцо A , первое светлое кольцо. За этим кольцом - пояс сильно сближенных склеритов, темное кольцо B . Наконец, последний пояс редко сидящих склеритов, светлый пояс B , окаймляющий край чешуи.

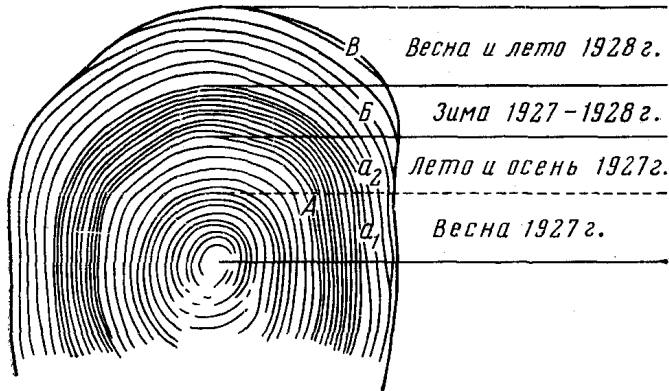


Рис.3. Схематический рисунок чешуи горбуши.
Возраст полтора года (по Правдину, 1939)

Таким образом, горбуша, взятая в 1928 г., имела возраст около полутора лет, т.е. являлась поколением, вышедшим из икры, отложенной осенью 1926 г. Осенью 1926 г. горбуша вошла в реку и отложила там икру. Из икры к весне 1927 г. вывелись мальки горбуши, которые некоторое время пожили в реке (кольцо a_1) и затем скатились в море (кольцо a_2). Между колечками a_1 и a_2 , т.е. между жизнью малька в речной воде и в морской, есть маленький поясок сближенных склеритов. Это сближение склеритов можно подметить, если внимательно отсчитывать склериты первого кольца A от центра чешуи к ее верхнему и нижнему краям (сближены 7, 8 и 9-й склериты). Очевидно, при переходе из пресной воды в соленую рост склеритов замедлился (пока рыба привыкала к новой среде обитания). При таком толковании образование всего первого кольца (A) относится к периоду март-сентябрь 1927 г., образование второго кольца (B) - к октябрю-декабрю 1927 г. и январю-марту 1928 г., а последнее (незаконченное) кольцо (B) - к апрелю-июлю 1928 г. Следовательно, возраст взятой горбуши, пришедшей в Амур для нереста, мы устанавливаем в полтора года.

Рассмотрим еще чешую рыбы из семейства карповых. На рис. 4 показана чешуя трехлетней воблы, на чешуе три годовых кольца. Здесь также ясно выражен характер склеритов и отчетливо видно их расположение.

Мы уже знаем, что на чешуе сельди склериты расположены в виде очень отлогих дуг, а на чешуе лососей и сигов - в виде довольно правильных овалов или даже кругов. Кругами они выражаются и на чешуе карпа.

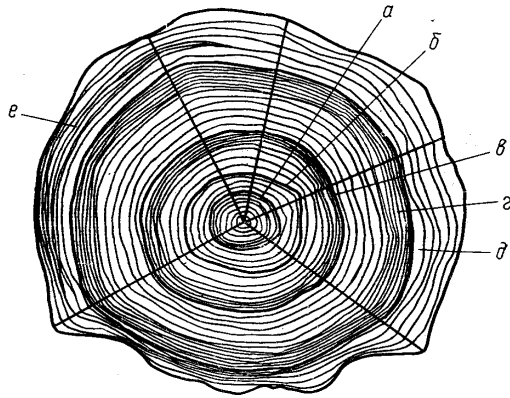


Рис. 4 Схема чешуи трехлетней рыбы (по Чугуновой, 1952).
На чешуе выражены, помимо годовых колец (*а, в и д*), добавочные кольца (*б, г и е*).

Светлые кольца считаются летними кольцами, определяющими летний рост рыбы, а кольца темные – зоны замедленного роста, часто называемые зимними кольцами. Следовательно, в каждом годовом кольце нужно различать эти две части. Задним краем годового кольца считают задний край кольца сближенных склеритов. Раньше кольцо сближенных склеритов принимали за зимнее кольцо, теперь этот термин более соответствует осеннему кольцу, но и он не менее условен, чем термин зимнее кольцо.

Распознавание зимних колец – очень трудная работа: исследователь всегда сталкивается с многочисленными переходными формами этих колец, но принцип, положенный в основу подобных различий, представляет несомненный интерес.

У каждого вида рыб годовые и добавочные кольца имеют свои особенности, которые могут быть выяснены путем просмотра массового количества чешуи.

Если видимость годовых колец на чешуе неясная, то одним из способов улучшения видимости их считается так называемая дифференцированная окраска чешуи. Чешую, завернутую в марлю, выдерживают в течение 17-20 ч в растворе (37,5%) сернокислого железа. Перед исследованием чешую хорошо промывают обычной (водопроводной) водой, обсушивают фильтровальной бумагой и переносят в каплю раствора (3%) танина. От действия сернокислого железа и танина чешуя чернеет. Годичные кольца становятся более заметными. Однако не у всех рыб такое окрашивание чешуи дает нужные результаты.

Возраст рыб обозначается или римскими или арабскими цифрами без

плюса или с плюсом (8,8+). Первая восьмерка показывает, что рыба имеет полных 8 лет (например, окунь, взятый в мае-июне, имеет полные года), вторая восьмерка (8+) указывает, что рыбе более восьми лет, но менее девяти (например, окунь, взятый в декабре). Возраст лососей обозначают иначе: впереди ставится число лет, проведенных лососем в реке, а затем указывается число лет, проведенных в море (или в озере). Например, 3+1 означает, что в реке лосось (молодь) прожил три года, затем один год он жил в море. Иногда такую формулу обозначают иначе: 3+1+SM+1, т. е. лосось в реке провел три года, затем один год в море, потом нерестился в реке (знак SM) и снова один год провел в море.

Таким образом, по чешуе определяется не только возраст рыбы, но и другие жизненные явления.

Определение возраста по костям и отолитам. На многих костях рыб, как и на чешуе, правильно чередуются полосы. Одни из этих полосок кажутся (даже при просмотре без увеличительного стекла) светлыми, другие – темными. Светлые полосы – широкие, темные – узкие, т.е. наблюдается картина, повторяющая рисунок чешуи.

В результате изучения возраста по костям было установлено, что лучшим материалом для этого служат кости плоские, похожие на пластинки. Такими костями у рыб являются четыре кости жаберной крышки – предкрышечная, крышечная, покрывшечная и межкрышечная, челюстные кости, окаймляющие рот, кости так называемого плечевого пояса, отделяющие жаберную щель рыб от туловища, а также плоские кости черепа (рис. 5).

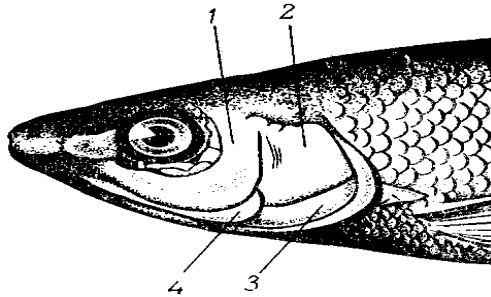


Рис. 5. Кости головы для определения возраста рыб

Помимо указанных выше костей, при определении возраста рыб берутся позвонки и косточки из слухового аппарата рыб, известные под названием отолитов, или слуховых косточек, а также жесткие лучи плавников.

Для счета лет осетровых рыб рекомендуется брать кости плечевого пояса

и жаберной крышки, причем последнюю необходимо утончить, отшлифовать;

- возраст щук хорошо определять и по отшлифованным позвонкам,
- у окуня годовые кольца следует считать по крышечной кости и по кости верхней челюсти, задний край которой у окуня заканчивается значительным расширением;
- у налима – по позвонкам и отолитам;
- у сазана – по жаберной крышке и позвонкам;
- у леща и плотвы – по костям плечевого пояса;
- у рыбака – по позвонкам;
- у сига – по жаберной крышке и позвонкам.

Широко распространен способ *определения возраста рыб по отолитам*. У рыб нет наружного и среднего уха, т.е. нет ни ушной раковины, ни слухового отверстия, ни барабанной перепонки, а есть только так называемое внутреннее ухо со слуховым нервом. Внутри слухового аппарата лежат и отолиты, имеющие у различных рыб различную форму.

Найти отолиты в головной части рыбы без навыка не так легко. На отолитах ясно выражены годовые кольца, по которым и определяют возраст рыб (рис. 6). Волокна отолитов имеют способность спаиваться в концентрические пластинки, причем весной и летом вырастают белые кольца, осенью – темные. Белое кольцо вместе с темным считают за одно годовое кольцо. Хорошо различаются кольца на отолитах молодых рыб, хуже – на отолитах рыб старых.

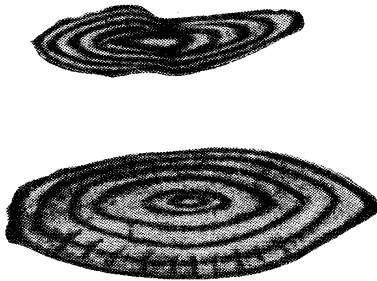


Рис. 6. Отолиты (сверху вниз): отшлифованный отолит пятилетнего налима; отолит шестилетнего налима; отолит шестилетней камбалы.

В.О. Клер (1916) предложил совершенно новый метод определения возраста рыб. Он установил, что «возраст рыб удобнее читать не на плоских цельных костях, как это обычно принято, а на костях, имеющих компактную

структуру, что в свою очередь возможно только при изучении костей посредством разрезов шлифов».

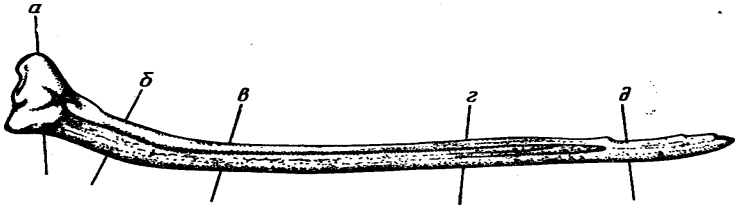


Рис. 7. Первый луч грудного плавника стерляди (по Клеру, 1916).

Этот метод дает возможность брать для определения возраста осетровых такие кости, как первый луч грудного плавника или косточки, лежащие у верхней лопасти хвостового плавника, так называемые фулькры. Названные кости легко вырезать, и рыба (товар) от такой операции несколько не портится.

На рис. 7 изображен первый луч грудного плавника крупной стерляди. Буквы *а*, *б*, *в*, *г* и *д* указывают места, где были сделаны поперечные распилы. Распилы по линиям *а*, *б* и *в* дали правильное определение возраста стерляди; на распилах *г* и *д* возраст был меньше, потому что распил не захватил старых, первых годовичных слоев. На рис. 8 изображен шлиф пластинки из того же луча; на шлифе хорошо заметны 10 годовых колец.

Ценные указания сделал В. О. Клер и по технике изготовления шлифов. Лучшим шлифовальным порошком он считает размельченную пемзу.

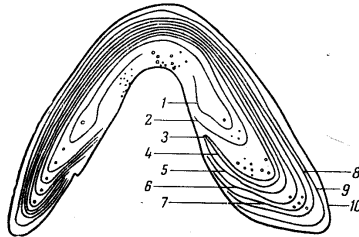


Рис. 8. Отшлифованная пластинка первого грудного плавника десятилетней стерляди (по Клеру, 1916). Цифрами указаны годовые кольца.

Описанные способы определения возраста рыб по чешуе и по костям — самые надежные, но они ни в какой мере не являются окончательными.

- Изучения полевого консервирования и питания рыб

Консервировать рыбу рекомендуется следующим образом: в стеклянную или жестяную банку с широким горлом, нам в специальные жестяные ящики (называемые «гробами») заливают 4-х % раствор формалина (1 часть продажного формалина на 10 частей воды). В этот раствор опускают рыбу, желательно еще живую, так как при этом она заглатывает в себя часть формалина, что предохраняет от порчи внутренние органы. У снулых и крупных рыб, для предохранения внутренностей от порчи, следует с правой стороны сделать надрез, через который формалин будет проникать в брюшную полость тела.

Каждый экземпляр консервируемой рыбы снабжается этикеткой, в которую вписывается название рыбы, время и место поимки, порядковый номер по дневниковой записи, фамилия коллекционера. Этикетка пишется на простой бумаге и обязательно простым карандашом, так как запись чернилами или химическим карандашом растворится в жидкости и этикетка потеряет свое значение. Свернутая в трубку этикетка всовывается в рот или под жаберную крышку, а живым рыбам привязывается к хвостовому стеблю (наиболее тонкая часть тела). При закладывании рыб в посуду с раствором формалина следует избегать переполнения ее, так как при этом рыбы помнутся и нарушат свою естественную форму, восстановить которую затем почти невозможно. Оставшиеся пустые пространства в посуде закладывают мхом, травой, прочими мягкими подручными материалами. Законсервованные в растворе формалина рыбы могут храниться весьма долго.

Рыбы, предназначенные для пересылки, выдерживаются в растворе формалина не менее 6-7 сут., затем вынимаются из раствора, заворачиваются в пропитанные раствором тряпки или вату и упаковываются в ящики для пересылки, не допуская оставления в них пустых пространств. Такие, герметически закрытые ящики пересылаются без промедления, а по прибытии к месту назначения рыбы снова помещаются в раствор формалина, в котором и хранятся до их обработки.

При работе с формалином следует помнить, что он дубит кожу рук и вызывает болезненные раздражения, особенно под ногтями, поэтому рекомендуется пользоваться резиновыми перчатками или специальными щипцами для вынимания рыбы из раствора. Особенно следует избегать попадания брызг в глаза и слизистую оболочку носа и лица.

Изучение питания рыб. Питание рыб изучается по остаткам пищи в кишечных трактах. Для этого у свежей, только что пойманной рыбы полностью вырезается кишечник и тут же анализируется содержимое. Если же это невозможно и анализ откладывается для проведения в лабораторных условиях,

кишечник следует в неповрежденном виде вложить в марлевый мешочек вместе с этикеткой, в которой указывается название рыбы, место и время ее поимки, длина и вес всей рыбы и фамилия коллекционера. Собранные таким образом кишечники вкладываются в общий мешок и консервируются в 4-х % растворе формалина. Если рыба подвергается консервированию целиком, кишечник вынимать не следует. Для наиболее достоверного суждения о питании рыб материалы по их питанию должны собираться в большом количестве и в разные периоды года, для каждого водоема в отдельности. Чем больше собрано материалов, тем достовернее будет общий результат исследований по питанию рыб.

Питание рыб изучается путем определения числа и видов организмов в кишечниках рыб, с последующим пересчетом их на общую биомассу за определенный промежуток времени. Это требует хорошего знания растительного и животного мира водоемов, поэтому в этой работе совершенно необходимо обращаться за помощью к специалистам-ихтиологам, занимающимся этой проблемой.

- Составления формулы боковой линии рыб.

Используя набор пойманных рыб, рассмотреть боковую линию (полную и неполную). Составить и записать формулу боковой линии для вида рыбы, указанного преподавателем. Рассмотреть под биноклем ктеноидную и циклоидную чешую и зарисовать их. Отметить центр чешуи, переднюю и заднюю части. Рассмотреть рыб с мелкой и крупной чешуей и увязать ее размеры с характером движения рыбы» Собрать чешую в чешуйные книжки и определить под биноклем возраст рыб.

- Изучения пола рыб и степени половой зрелости.

Степень зрелости половых продуктов у отдельных видов рыб определяют различно. Существуют многочисленные схемы определения степени половой зрелости. Но однообразие в схемах даже по отношению к одному и тому же виду рыб пока нет.

Для определения степени зрелости половых продуктов можно рекомендовать следующую шкалу: Схема определения зрелости гонад по Киселевичу:

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

Стадия II – Подготовительная (стадия *Покоя* для отнерестившихся рыб). Созревающие особи или развивающиеся половые продукты после икротетания. Половые железы начали развиваться. На половых железах образуются затемненные утолщения, в которых уже узнаются яичники и семенники и по которым можно определить пол. Икринки настолько мелки, что не видны

невооруженным глазом. Яичники от семенников (молок) отличаются тем, что вдоль первых по стороне, обращенной к середине тела, проходит довольно толстый и сразу бросающийся в глаза кровеносный сосуд. На семенниках таких крупных сосудов нет. Половые железы малы и далеко не заполняют полости тела.

Стадия III – Созревания. Особи, у которых половые железы хотя и далеки от зрелости, но сравнительно развиты. Яичники значительно увеличились в размерах заполняют от 1/3 до 1/2 всей брюшной полости и наполнены мелкими непрозрачными, белесоватыми икринками, ясно различимыми невооруженным глазом. Если разрезать яичник и поскоблить концом ножниц по обнаженным икринкам, то они с трудом отрываются от внутренних перегородок органа и всегда образуют комки по несколько штук вместе. Семенники имеют более расширенную переднюю часть и сужаются кзади. Поверхность их розоватая, а у некоторых рыб – красноватая от обилия мелких разветвляющихся кровеносных сосудов. При надавливании из семенников нельзя выделить жидких молок. При поперечном разрезе семенника края его не округляются и остаются острыми. В этой стадии рыба находится долго: многие виды (сазан, лещ, вобла и др.) – с осени до весны следующего года.

Стадия IV. – Зрелость. Особи, у которых половые органы достигли почти максимального развития. Яичники очень велики и заполняют до 2/3 всей брюшной полости. Икринки крупные, прозрачны и при надавливании легко вытекают. При разрезе яичника и скоблении разреза ножницами икринки легко соскабливаются поодиночке. Семенники белого цвета, наполнены жидкими молоками, которые легко вытекают при надавливании брюшка. При поперечном разрезе семенника края его тотчас округляются, и разрез заливается жидким содержимым. Эта стадия у некоторых рыб непродолжительна и при достижении температурного порога нереста быстро переходит в следующую.

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

Стадия VI – Выбой. Отнерестившиеся особи. Половые продукты выметаны совершенно. Полость тела далеко не заполняется внутренними органами. Яичники и семенники очень малы, дряблы, воспалены, темно-красного цвета. Нередко в яичнике остается небольшое количество мелких икринок, которые претерпевают жировое перерождение и рассасываются.

Через несколько дней воспаление проходит, и половые железы переходят в стадию II-III. Если половые продукты находятся на промежуточной стадии

между какими-либо двумя из шести описанных стадий, или часть продуктов развития больше, часть меньше, или когда наблюдатель затрудняется точно обозначить стадию зрелости, то она обозначается двумя цифрами, соединенными знаком тире, но при этом та стадия, к которой ближе стоят по своему развитию половые продукты, ставится впереди. Например: III-IV; IV-III; VI-II и т.д. У рыб с порционным икромитанием обычно IV и V стадии в течение нерестового периода чередуются между собой и только после завершения последней порции нереста переходят в VI стадию.

Коэффициенты и индексы зрелости. Вес гонад становится одним из обязательных условий выяснения степени зрелости половых продуктов, и все чаще и чаще приводится коэффициент зрелости, под которым понимается отношение веса гонад к весу рыбы, выражаемое в процентах. Определяют общий вес рыбы (т.е. с не удаленными половыми железами), затем вынимают половые железы, их взвешивают и определяют, какой % составляет вес гонад от веса всей рыбы. Такой коэффициент зрелости, конечно, не вполне отражает истинное состояние половых продуктов, но все же служит существенным пополнением схем зрелости.

Формула для вычисления коэффициента зрелости:

$$q = 100 \times g_1/g$$

где q - искомый коэффициент зрелости;

g_1 - вес гонад;

g - вес рыбы.

Коэффициент зрелости позволяет следить за ходом созревания половых продуктов. Недостаток этого коэффициента состоит в том, что учитывается вес всей рыбы (вместе с кишечным трактом и с его содержимым). Этот вес колеблется в зависимости от наполнения кишечника, у рыб с наполненным желудком коэффициент зрелости будет преуменьшенным.

Хотя величина коэффициента – величина индивидуально колеблющаяся, все же она может характеризовать ход развития половых продуктов, свойственный отдельным видам рыб.

Определение максимального коэффициента зрелости яичников имеет значение теоретическое и практическое, например, для установления степени готовности яичников к нересту, для исчисления выхода икры в рыбоводных целях и при товарных заготовках, для учета плодовитости и сравнительной ее оценки у разных видов.

При определении возраста рыб устанавливают и время наступления половой зрелости (способность к первому размножению). При определении воз-

раста впервые нерестующих рыб необходимо помнить, что время наступления половой зрелости у одного и того же вида зависит от многих причин, и нужно его устанавливать для каждого исследуемого водоема. Наблюдения над созреванием яичников и семенников надо вести одновременно с метеорологическими и гидрологическими наблюдениями.

- Методику составления карточки-схемы.

Для исследования морфологических признаков рыб, диапазона их изменчивости, в каждой популяции по возможности берется не менее 10 экземпляров каждого вида, что позволяет получать наиболее достоверные данные по каждому признаку в отдельности и величины их вариационного ряда.

Морфологические признаки рыб являются внешним выражением приспособительных свойств видов определяющих положение вида в системе животного мира Земли, тесно связаны с их образом жизни, главным образом с гидрологическими и гидрохимическими факторами, условиями питания, размножения и другими, выработавшимися в процессе длительного эволюционного развития. Поэтому глубокое изучение морфологии (строения тела) рыбы и его функционального значения имеет большой практический интерес для решения целого ряда проблем рыбоводства и рыболовства.

Границы изменчивости признаков и свойств рыб специфичны для каждого вида. Однако в них следует различать более или менее устойчивые. Чем больше изменчивость признаков, тем шире приспособительные возможности (пластичность) организмов к различным биотопам, шире ареал распространения, больше численность.

Для исследования морфологических признаков рыб, диапазона их изменчивости, в каждой популяции по возможности берется не менее 100 экземпляров каждого вида, что позволяет получать наиболее достоверные данные по каждому признаку в отдельности и величины их вариационного ряда. Такое же количество рыб желательно собирать при пересылке их на исследование в специальные ихтиологические учреждения. Это, конечно, не относится к видам, встречающимся редко, или единичным экземплярам. Для таких видов и единичные особи представляют определенный интерес.

В ихтиологии разработаны различные схемы измерения и просчета морфологических признаков рыб для отдельных систематических групп (осетровые, лососевые, карповые, тресковые, окуневые), имеющих свою особую специфику. В практической работе с рыбами водоемов Беларуси можно рекомендовать приводимую ниже объединенную карточку-схему, включающую признаки большинства рыб Беларуси.

По каждому экземпляру рыбы в карточку-схему (табл. 1 и 2) вносится название рыбы (литературное и местное), место вылова (название водоема и его места нахождения), дата и время вылова, что очень важно для дальнейшего суждения по самым различным вопросам биологии вида. Обязательно проставляется порядковый номер карточки, который потом будет фигурировать во всех формах документирования (этикетках, чешу, иных книжках, пробах икры, кишечников, изымаемых для изучения питания и т.п.).

Абсолютные размеры пластических признаков измеряются с помощью штангенциркуля и тут же заносятся в карточку, а их индексы в процентах к длине тела (головы) могут выполняться в лабораторных условиях с помощью логарифмической линейки или компьютерной техники.

Меристические (счетные) признаки записываются в карточку сразу после взвешивания, подсчета признаков, при чем пол и состояние половых продуктов вносятся в карточку после вскрытия рыбы, формула глоточных зубов и число тычинок на первой жаберной дуге – после вскрытия жаберных крышек, число позвонков просчитывают в последнюю очередь, после обнажения позвоночника и очищения его от мышечной ткани. На оборотной стороне карточки записываются данные расчисления темпа роста и плодовитости по данному экземпляру рыбы.

Особенности морфологии рыб, не предусмотренные в карточке, но имеющие существенное значение для систематики, записываются в дополнительную графу «дополнительные замечания» (характеристика зубного аппарата миног, число и характер «жучек» у осетровых, различные аномалии и т.д.). В эту же графу заносятся данные о содержимом кишечника (характеристика питания), общее описание рыбы, выявленные аномалии в строении тела и органов, уродства, форма тела, цвет и другие заметки, относящиеся к данному экземпляру рыбы, которые, по мнению исследователя, необходимо отмечать для памяти. Пользование такими карточками весьма удобно как в полевых условиях, так и в лаборатории. Они позволяют группировать изучаемых рыб в самых различных комбинациях (по виду, возрасту, полу, местам обитания, срокам лова и т.д.) при вариационно-статистической обработке полученных данных.

Измерения и подсчет морфологических признаков рыб желательно проводить в полевых условиях (на лову, в живом виде), а если для этого не представляется возможности – в лабораторных условиях на консервированном материале. Рыбы, предназначенные для обработки в лабораторных условиях или для хранения в коллекции, не должны быть помятыми, сохранять целыми плавники, чешую, общий облик, тщательно законсервированы.

Табл. 1. Карточка-схема измерения и просчета морфологических признаков рыб

Название рыбы				№			
Место вылова				Дата и время вылова			
1	Длина всей рыбы			27	Длина рыла		
2	Длина тела (без С)			28	Диаметр глаза		
3	Длина головы			29	Заглаз. отдел головы		
4	Длина туловища			30	Высота головы у зат.		
5	Наибол. толщина тела			31	Высота лба		
6	Наибол. высота тела			32	Ширина лба		
7	Наимен. высота тела			33	Длина верх. чел. кости		
8	Антедорс. расст.			34	Длина ниж. чел. кости		
9	Постдорс. расст.			35	Ширина нижн. чел. кости		
10	Антевентр. расст			36	Длина 1-ой жаб. дуги		
11	Антеанал. расст			37	Длина жаб. тычинки		
12	Длина хвост. стебля			38	Длина жаб. лепестков		
13	Длина основания I D			39	Вес рыбы, г		
14	Высота I D			40	Возраст рыбы, С+		
15	Длина основания II D			41	Пол и сост. пол. прод.		
16	Высота I D			42	Чешуй вдоль бок. линии		
17	Промеж. между I II D			43	Чешуй над бок. линии		
18	Длина основания А			44	Чешуй под бок. линии		
19	Высота А			45	Лучей в I D		
20	Длина Р			46	Лучей в II D		
21	Длина V			47	Лучей в А		
22	Расстояния Р – V			48	Лучей в Р		
23	Расстояния V – А			49	Лучей в V		
24	Длина верх. лопасти С			50	Формула глот. зубов		
25	Длина нижн. лопасти С			51	Тыч. на 1-ой жаб. дуге		
26	Длина ср. лучей С			52	Число позвонков		

Оборотная сторона карточки-схемы для измерения и просчета морфологических признаков рыб

Число лет рыбы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Факт
Относительные показатели величины годового кольца от центра чешуи											
Расчетная длина рыбы по годам											
Прирост за год											

Табл. 2 Исчисление плодовитости рыб

Вес ястыка, г	Вес пробы, г	Число икринок в пробе, шт.	Абсолютная плодовитость	Относительная плодовитость

Дополнительные замечания

--

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

На время учебной практики студенты распределяются по звеньям. На каждое звено выделяется бинокулярная лупа, предметные и покровные стекла, ванночки, скальпели, ножницы, пинцеты, чешуйные книжки, сети, сачки, препаровальные иглы, марлевые салфетки, линейки и сантиметровые ленты, формалин и стеклянная посуда для фиксирования рыб.

Каждый студент должен иметь тетрадь и карандаш для записей наблюдений во время экскурсий на водоемы и их облова.

Учебная практика делится на 2 этапа:

1)лов рыбы и сбор материала для фиксации. Каждый облов предопределяется темой, предусмотренной учебной практикой, и проводится под руководством преподавателя по подготовленному заранее плану;

2)обработка собранного материала в лаборатории, записи в дневнике и составление отчета.

Оформление собранного материала.

Отчет о летней учебной практике по ихтиологии не должен превышать 20 страниц бумаги формата А4. В отчете должны быть следующие разделы:

1. ихтиологическое описание изучаемого водоема;
2. биологическая характеристика изучаемых объектов;
3. результаты ихтиологических исследований (возраст рыб, число плавников и их формула, формула боковой линии и т.д.);
4. карточки-схемы морфометрических признаков изучаемых рыб;
5. выводы и заключения.

Критерий оценки знаний студентов.

10 баллов - десять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики «Ихтиология», а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение методиками принятыми в ихтиологии;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в теоретических вопросах по строению орга-

низма рыб и систематики;

- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов - девять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики «Ихтиология»;

- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

- владение знаниями по методиками принятыми в ихтиологии;

- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

- полное усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в вопросах по строению организма рыб и систематики;

- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов - восемь:

- систематизированные и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной практики «Ихтиология»;

- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение знаниями по методиками принятыми в ихтиологии;

- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- умение ориентироваться в вопросах по строению организма рыб и систематики;

- активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов - семь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики «Ихтиология»;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение знаниями по методиками принятыми в ихтиологии;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных вопросах по строению организма рыб и систематики;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов — шесть:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной практики «Ихтиология»;
- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение знаниями по методиками принятыми в ихтиологии;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных вопросах по строению организма рыб и систематики;
- активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях.

5 баллов - пять:

- достаточные знания в объеме учебной программы по учебной практики «Ихтиология»;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение методиками принятыми в ихтиологии;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлени-

ях по строению организма рыб и систематики;

- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях.

4 балла - четыре:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта по основам учебной практики «Ихтиология»

- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

- владение методиками принятыми в ихтиологии;

- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по строению организма рыб и систематики;

- работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла - три:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта по вопросам учебной практики «Ихтиология»;

- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;

- слабое владение основными методиками принятыми в ихтиологии;

- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по строению организма рыб и систематики;

- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла - два:

- фрагментарные знания в области технологии культивирования гидробионтов и живых кормов;

- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;

- неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в

ответе грубых стилистических и логических ошибок;

- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл - один:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – дифференцированный зачет.

3.1 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА БИОТЕХНОЛОГИИ И АКВАКУЛЬТУРЫ (ОЧНАЯ ФОРМА)

№ п.п.	Наименование темы	Кол-во часов		
		Всего	в том числе	
			аудиторных	самостоятельной подготовки
1	Комплексное изучение водоемов	27	18	9
2	Изучение возраста рыб	9	6	3
3	Изучение полевого консервирования и питания рыб	9	6	3
4	Определение формулы боковой линии	9	6	3
5	Изучение пола рыб и степени половой зрелости	9	6	3
6	Методика составления карточки-схемы	18	12	6
7	Оформление собранного материала	27	18	9
Итого		108	72	36

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА
БИОТЕХНОЛОГИИ И АКВАКУЛЬТУРЫ (ЗАОЧНАЯ ФОРМА)**

№ п.п.	Наименование темы	Кол-во часов		
		Всего	В том числе	
			аудиторных	самостоятельной подготовки
1	Комплексное изучение водоемов	30	2	28
2	Изучение возраста рыб	10	2	8
3	Изучение полевого консервирования и питания рыб	10	2	8
4	Определение формулы боковой линии	10	2	8
5	Методика составления карточек-схемы	20	2	18
6	Оформление собранного материала	28	2	26
Итого		108	12	96

Список литературы

Основная

1. Т ы л и к К.В. Общая ихтиология: Учебник. – Калининград: Издательство ООО «Аксиос», 2015. – 394 с.
2. Справочник по ихтиологии, рыбному хозяйству и рыбоводству в водоемах Беларуси: в 2 т. / под ред. П.И. Жукова. – Минск: ОДО «Тонпик», 2004. – Т. 1. – 286 с.
3. П р а в д и н, И.Ф. Руководство по изучению рыб // И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

Дополнительная

4. Жуков, П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб // П.И. Жуков. – Минск: Наука и техника, 1988. – 310 с.
5. У с о в М.М. Ихтиология: морфометрия: методические указания к лабораторным занятиям / М. М. Усов, О.В. Усова – Горки : БГСХА, 2017. – 36с.

Список

семейств и видов рыб, подлежащих изучению студентами специальности
«Промышленное рыбководство»

Семейство Esocidae - Щуковые.

1. *Esox lucius* (L.) — щука обыкновенная.

Семейство Anguillidae — Угревые.

1. *Anguilla anguilla* (L.) - угорь обыкновенный.

Семейство Cyprinidae - Карповые.

1. *Rutilus rutilus* (L.) - плотва.

2. *Leuciscus leuciscus* (L.) - елец.

3. *Leuciscus idus* (L.) - язь.

4. *Scardinius erythrophthalmus* (L.) - красноперка.

5. *Leucaspis delineatus* (Heckel) - верховка.

6. *Tinca tinca* (L.) - линь.

7. *Gobio gobio* (L.) - пескарь обыкновенный.

8. *Alburnus alburnus* (L.) - укля.

9. *Blicca bjorkna* (L.) - густера.

10. *Abramis brama* (L.) - лещ.

11. *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch) - горчак.

12. *Carassius carassius* (L.) - карась обыкновенный.

13. *Carassius auratus gibelio* (Bloch) - карась серебряный.

14. *Cyprinus carpio* (L.) - карп.

Семейство Cobitidae - Вьюновые.

1. *Nemacheilus barbatulus* (L.) - голец.

2. *Cobitis taenia* (L.) - щиповка.

3. *Misgurnus fossilis* (L.) - вьюн.

Семейство Siluridae - Сомовые.

1. *Silurus glanis* (L.) - сом обыкновенный.

Семейство Gadidae - Тресковые.

1. *Lota lota* (L.) — налим.

Семейство Gasterosteidae - Колюшковые.

1. *Gasterosteus aculeatus* (L.) - колюшка трехиглая.

2. *Pungitius pungitius* (L.) - колюшка девятииглая.

Семейство Percidae - Окуневые.

1. *Stizostedion lucioperca* (L.) - судак обыкновенный.

2. *Perca fluviatilis* (L.) - окунь.

3. *Gymnocephalus cernua* (L.) - ерш обыкновенный.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка.....	3
2.	Содержание практики.....	5
3.	Информационно-методическая часть.....	22
	Список литературы.....	28