ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……3
ГЛАВА I. ИСТОРИЯ ЮГО-КАМСКОГО ПРУДА, ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЕМОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ И ОБИТАЮЩИХ В НИХ РЫБ. ОХРАНА РЫБ……5
1.1 История Юго-Камского пруда……5
1.2 Характеристика водоемов Пермского края и обитающих в них рыб……5
1.3 Охрана рыб……8
1.4 Рыбы в прудах Пермского края……9
1.5 Географическое положение исследуемой территории……10
ГЛАВА II МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ……12
ГЛАВА III РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ……17
3.1 Результаты физико- химического апробирования вод……17
3.2 Биологическая характеристика плотвы с обзором литературы ……17
3.3 Возрастной и половой состав……21
3.4 Линейный и весовой рост……24
3.5 Биологическая характеристика уклеи с обзором литературы……26
3.6 Размерно- весовая и половая характеристика уклеи из Юго-Камского пруда……27
ГЛАВА IV ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ РАБОТЕ С УЧАЩИМИСЯ СРЕДНЕГО ЗВЕНА..28
ВЫВОДЫ……32
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……34

Введение

Рыбы - наиболее древние первично-водные челюстноротые. Биологически они стоят на значительно более высокой ступени эволюции, чем круглоротые. Это выражается в энергичном передвижении за счет волнообразных боковых движений тела или только мощного хвоста, в активном захватывании найденной пищи, в большем разнообразии поведения и реагирования на условия среды и в более разнообразных приспособлениях к ней. Названные черты морфофизиологической организации связаны с более совершенным развитием многих органов, в первую очередь центральной нервной системы, органов чувств, скелета. (Константинов, Шаталова; 2004).

Костные рыбы - безусловно, одна из самых процветающих групп позвоночных животных, их разнообразие превышает 27 000 видов, приближаясь к половине суммарного количества видов во всех группах позвоночных. (Дзержинский, Васильев, Малахов; 2013).

С давних времен и до наших дней рыбы имеют важнейшее хозяйственное значение в жизни и экономике многих народов. Рыбные ресурсы морей и пресноводных водоемов все более полно используются человеком для удовлетворения растущих потребностей в белковой пище.

Говоря о рыбах, нельзя не вспомнить о многочисленной армии рыболовов-любителей, которые и летом и зимой долгие часы проводят с удочкой, спиннингом или подводным ружьем на реках, озерах, водохранилищах или морских побережьях. Чрезвычайно распространилось в нашей стране и увлечение аквариумным разведением экзотических рыбок, завезенных из далеких стран.

Все это определяет большой интерес, как простых людей, так и науки к рыбам. Рыбы одни из самых загадочных существ, с точки зрения определения их возраста. Приходя в океанариум, магазин и смотря на рыбу, я не могла понять старая она или молодая и вообще, сколько лет они живут. А

на самом деле, как мне объяснили биологи из ПИНРО, очень важно правильно определять возраст рыбы, ведь это один из факторов который позволяет оценить запас рыбы в море и понять можно ее ловить без ущерба для природы или надо срочно запрещать промысел, чтобы не потерять какой-нибудь вид навсегда.

В популярной и даже научной литературе можно встретить упоминания о щуке, которая прожила 267 лет и весила около 150 кг. Скелет этой щуки некогда показывали в немецком музее, но позже, когда научились определять возраст рыб, доказали, что это всего лишь подделка. В океанах, морях, озерах и других водоемах живет много разных рыб и длительность их жизни не одинакова.

Итак, какие именно виды обитают в нашем пруду?

Занимается этой проблемой наука ихтиология (от греческих слов «ихтиос» - рыба и «логос» учение) – наука о рыбах. В современном мире основная задача ихтиологии – это правильно определить, сколько возможно выловить рыбы, без ущерба для ее запасов. Для этого необходимо ежегодно проводить морские экспедиции, изучать биологию рыб, ее миграции, среду обитания.

Цель работы: изучить видовой и размерный состав рыб Юго-Камского пруда и дать их биологическую характеристику.

Задачи:

1. Дать описание Юго-Камского пруда.

2. Установить видовой состав рыб обитающих в пруду.

3. Изучить размерно - весовую характеристику плотвы и уклеи.

4. Изучить половой состав популяции плотвы и уклеи.

5. Дать рекомендации к изучению темы «Рыбы» в школьном курсе биологии.

Глава I. История Юго-Камского пруда, характеристика водоемов Пермского края и обитающих в них рыб. Охрана рыб

1.1. История Юго-Камского пруда

«Юго-Камский завод построен господином тайным советником, камергером и ордена Святого Александра Невского кавалером бароном Александром Григорьевичем вместе с братьями его баронами Николаем Сергеем Строгановыми в 1746 году по Указу Государственной Берг – Коллегии (когда был ее председателем генерал – майор Томилов) вместе с канцелярией главного заводов правления в собственной наследованной земле на речке Юг, текущей в Каму» (из материалов Госархива Пермской области цит. по Лепин; 1996).

Тот же автор приводит сведения о том, что «плотина, пересекающая речку Юг, имеет длину 270, ширину с от сыпкою 25, по поверхности 7 сажен. Спрудная (полная) вода разливается в долину на три версты, поперек на 450 сажен (одна сажень равна примерно 2,13 метра). Если осенью случится засуха, то воды на полное действие недостает, а потому оное уменьшается числом молотов.

На заводе была медеплавильная фабрика с тремя печами и с одним гармахерским горном, где выплавлялось меди от 150 до 248 пудов в год; ныне же по причине недостатка медных руд она упразднена.

На молотовой фабрике восемь молотов при четырех горнах, действующих посредством цилиндрических мехов. Под ними выковывается ежегодно железа посредственной доброты от 30 000 до 35 000 пудов; но в 1747 году выковано только 26 732, а в 1798 году 34 489 пудов (из материалов Госархива Пермской области цит. по Лепин; 1996).

1.2. Характеристика водоемов Пермского края и обитающих в них рыб

Пермский край находится на первом месте в Уральском регионе по богатству речного стока. Это богатство составляют около 30 тыс. рек, преимущественно самых малых (длинной менее 10км), до 800 озер и прудов и три крупных водохранилища – Камское и Воткинское на Каме и Широковское на Косьве - общей площадью около 320 тыс. га. В разнообразных водоемах области - а все они относятся к бассейну р. Кама – обитает 41 вид рыб, группирующихся в 9 отрядов и 15 семейств. Семь видов ценных проходных рыб, ранее размножавшихся в Прикамье, за последние полвека исчезли из состава фауны из-за постройки многочисленных плотин ГЭС на Волге и Каме. (Зиновьев;2001).

Еще раньше указывалось, что на территории Пермской области обитает всего 37 видов рыб. (Зиновьев, Пушкин, Костарев; 1989).

Теперь в состав ихтиофауны Пермского края насчитывается 42 вида рыб, относящихся к 10 отрядам и 15семействам, а также к 7 ихтиофаунистических комплексам по генезису элементов фауны. Большую часть рыбного населения составляют выходцы из Каспия, представители отряда карпообразных (26 видов). Среди экологических групп по предпочтению биотопов много реофилов, лимнофилов и общераспространенных рыб. (Зиновьев, Мандрица; 2003).

Зарегулирование стока реки Кама и строительство плотин ГЭС в середине прошлого века привело к исчезновению в составе фауны бассейна приходных видов, в том числе осетровых – белуги, осетра, отчасти севрюги (наряду с ними в зоне затопления также и стерляди), а также каспийского лосося, белорыбицы, трех видов сельдей, поднимавшихся в Каму из Волги и Каспия. Кроме того, после зарегулирования Камы на несколько десятилетий к югу переместилась граница обитания ранее обычных здесь сома и сазана. В последние десятилетия в водоемах появились ротан - головешка (малые водоемы), тюлька (расселилась выше устья Вишеры), игла - рыба (низовья Воткинского водохранилища), берш (ниже Воткинского ГЭС), бычок -

кругляк (встречается у Перми), канальный сомик (Капмановское, Рефтинское водохранилища, зона подогретых вод Пермской ГРЭС в Камском) и некоторые другие виды. (Костицын; 2013).

Как указывают Е.А. Зиновьев и С.А.Мандрица (2003), по оценкам Камуралрыбвода, рыбохозяйственный фонд Пермского края представлен: 1279 реками (общей длинной 333406 км, используются менее чем на 10%), 180 озер (общей площадью 11148 га, используются примерно на 30%) и 2 крупными водохранилищами (Камским и Воткинским, общей площадью 295,6 тысяч га, используется наиболее интенсивно).

Бассейн р. Кама расположен в пределах 4 областей и 3 республик, начинаясь в Удмуртии, охватывает практически всю Кировскую, а также Пермскую область, значительную часть Башкортостана и в меньшей мере Татарстана. Верховья рек Чусовой и Сылвы находятся в Свердловской области, а часть водосборной площади р. Белой и Уфы в Челябинской области. Большая часть региона находится в Предуралье, значительное число левых притоков обладает горным и полугорным характером, особенно в верховьях. Река Кама относится крупнейшим рекам европейской России, имеет протяженность стока 1805 км, на своем пути проходит несколько ландшафтно - географических зон. (Зиновьев; 2012).

Если говорить об истории исследования рыб Прикамья, всестороннее изучение эколого - биологических характеристик рыб Прикамья было задумано и начато одним из основателей Пермской научнообразовательной ихтиологической школы А.И. Букиревым более 40 лет назад (Зиновьев, Литвиненко и др.; 2001). Как указывают авторы, к сожалению, уровень исследований природных популяций рыб и среды их обитания в последнее десятилетие заметно снизился по объектным причинам, как и количество публикаций в регионе, причем одной из задач данной конференции является стимуляция работ в практическом ракурсе.

В дополнение к описанному спектру исследований в последние 10 – 12 лет проведен цикл работ по кадастру фауны рыб в разнотипных реках (преимущественно малых) Прикамья и ихтиомониторинга (на р. Сылве эти работы начаты Е. А. Зиновьевымеще в 60 – е гг.). На хоздоговорных условиях с Пермским государственным комитетом по охране окружающей среды были изучены закономерности динамики ценозов фауны рек (включая изменения состава от истоков к устью) на примере 127 разнотипных водотоков Пермского края (1991- 1995гг.). Одновременно анализировались гидрологические, внешнемор – фологические, морфофизиологические и биоэкологические (возраст, рост, питание, размножение, структура популяций) характеристики, особенности рыб разных рек в сезонной и годовой динамике (Зиновьев, Костицын; 2001).

1.3. Охрана рыб

Большое внимание, особенно в последнее десятилетие, уделяется охране водных ресурсов, водных позвоночных и в целом биоразнообразия. Этим вопросам была посвящена конференция по проблеме региональной Красной книги (Пермь, ПГУ, 1997), на которой было сделано 7 докладов, характеризующих охрану редких и исчезающих местных видов рыб, разработаны шкала статуса и принципы внесения рыб в Красную книгу любого ранга (Зиновьев, Литвиненко, Русских; 1997).

В Красной книге Среднего Урала (1996) присутствует только один вид рыб – обыкновенный подкаменщик. Он был отнесен к II категории, то есть широко распространенный вид с сокращающейся численностью. Внесен в Красную книгу РСФСР. Лимитирующими факторами были определены загрязнение рек промышленными стоками, отходами сельскохозяйственного производства, нарушение грунта при горных разработках. Мерами охраны были обозначены: борьба за чистоту малых рек, предотвращение сброса в реки отходов промышленности, сельского и лесного хозяйства.

В Красной книге Пермского края (2008) присутствуют уже двенадцать видов рыб: белуга, русский осетр, стерлядь, волжская сельдь, каспийский (волжский) лосось, ручьевая форель, обыкновенный таймень, хариус европейский, белоперый пескарь, русская быстрянка, сазан, обыкновенный подкаменщик. Из перечисленных рыб полностью исчезли с территории Пермского края белуга, русский осетр, волжская сельдь и каспийский лосось. Видимо исчезло ручьевая форель.

1.4. Рыбы в прудах Пермского края

Поскольку мы не нашли в литературе сведении о рыбах Юго-Камского пруда, то приведем данные по ихтиофауне наиболее изученных прудов.

Мотовилихинский пруд уже на протяжении ряда лет является модельным водоемом для гидробиологических и ихтиологических исследований. Этот пруд был построен на р. Большая Мотовилиха в 1736 г. и использовался как источник механической энергии для медеплавильного завода. После исчерпания запасов меди завод прекратил свое существование, и пруд остался как место отдыха пермяков. Современная плотина была построена в 1975 г. и находится на расстоянии 1,2 км от места впадения Мотовилихи в Воткинское водохранилище. Она сделана из железобетона, имеет длину около 120 м, ширину по гребню – 10 м, высоту 6 м. Снабжена двумя водосбросными устройствами прямоугольной формы (Бакланов; 2011). До спуска пруда в 2000 году, в нем отмечалось 8 видов рыб. В сентябре 2001 г. было обнаружено несколько сеголетков головешки – ротана. В 2004 г. был обнаружен один сеголеток ерша, но в дальнейшем ерш не обнаруживался. Автор отмечает в последующем обитании 10 видов рыб: верховка, окунь, плотва, пескарь, усатый голец, серебряный карась, золотой карась, линь, ротан и карп. По сравнению с данными 2005 г. произошло кардинальное изменение доминирующих видов в прибрежье пруда. По абсолютной и относительной численности по всему периметру пруда, в 2016 г. доминировала плотва (Бакланов; 2016). Для реального и стабильного

улучшения экологической обстановки на данном водоеме автор отмечает, что требуется разработка и проведение системы мероприятий по охране и восстановлению не только самого пруда, но и питающих его рек.

В литературе есть так же данные об ихтиофауне Лысьвенского пруда. Лысьвенский пруд является одним из старейших заводских прудов Прикамья, создан в1735 г. на лесной полугорно - равнинной реке Лысьве. Площадь составляет по одним данным 450 га, по другим 600 га. Кроме р. Лысьвы его питает ряд мелких притоков с каскадом небольших прудов. Средняя глубина достигает 8 м, дно сильно засорено древесиной от ранее проводившегося молевого сплава. Подвергается значительному антропогенному воздействию, т.к. входит в черту г. Лысьва с населением около 100 тыс. человек (Зиновьев, Мунина; 2013).

1.5. Географическое положение исследуемой территории

Поселок Юго-Камский располагается между 57°42′02″.с. ш. и 55°34′56″ в. д.

В географическом отношении поселок расположен на юго-востоке Пермского края. Климат умеренно-континентальный. Зима снежная, продолжительная; лето умеренно-тёплое; большинство атмосферных осадков выпадает в тёплое полугодие. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 0 °C до +2 °C . Годовая норма осадков составляет от 410—450 мм до 1000 мм (http://ru.wikipedia.org).

В районе преобладают почвы подзолистого типа (около 64 % от общей площади), среди которых в свою очередь преобладают дерново-подзолистые (38,8 % от общей площади), подзолистые (22,8 %) и торфянисто-подзолистые оглеенные (2,4 %).(http://ru.wikipedia.org).

Река Юг и, соответственно Юго-Камский пруд, относится к Среднекамскому гидрологическому округу по классификации Е.А.

Зиновьева (2012). Среднекамский округ располагается в юго-западной части Пермского края, вытянут вдоль Воткинского водохранилища, отличается слабо всхолмленным рельефом с небольшими уклонами рек, средней густотой речной сети и разреженными лесными массивами (широколиственный комплекс), резко колеблющимися в разных речных бассейнах (10-30%). Много заливных и суходольных лугов, выражена овражная эрозия. Невысока водность рек с четким коротким паводком и низкой меженью, мала толщина снегового покрова, особенно в южной части округа, велика распаханность пойм. (Зиновьев; 2012).

Глава II. Материал и методика исследования

Юго-Камский пруд является рыбохозяйственным водоемом. В составе ихтиофауны входит 16-19 видов рыб, в том числе хариус, щука, плотва, лещ, язь, голавль, окунь, ерш, золотой карась, уклея, речной голец, пескарь и др. Ширина водоохранной зоны составляет 300 м, прибрежной полосы - 55 м. (http://www.outdoors.ru). Поскольку в наших уловах преобладали два вида рыб – уклея и плотва, мы остановимся на биологической характеристики этих видов.

Объектом исследования был выбран Юго-Камский пруд (рис.1.)- историко - природный комплекс регионального значения. Образован: решением Перми. ОИК от 12.12.91 г. № 285. Режим охраны установлен: указом губернатора Пермской области от 26.06.01 г. № 163. Границы установлены по линии среднего многолетнего уреза воды пруда в летнюю межень. Предложен к охране Л.В. Баньковским (1981). (http://enc.permculture.ru).

Рис.1 Юго-Камский пруд место лова.

Площадь зеркала 1,5 кв. км. Объем пруда 3,38 млн. куб. м. Средняя глубина 2,5 м.

Нами была дана биологическая характеристика рыб, на основе нескольких литературных источников (Кузнецов, 1974; Веселов, 1977; Зиновьев, Пушкин, Костарев, 1989; Зиновьев, 2001; Зиновьев, Мандрица, 2003; Зиновьев, Мандрица, Бакланов, 2004).

Мы провели биотопическое описание пруда, которое включало в себя выявление околоводной и водной фауны пруда, выяснили размеры и вес рыб. Для отлова рыбы нами были использованы следующее рыболовное снаряжения: 3 поплавочная удочка для отлова рыбы с берега длиной 3 и 5 метров, набор крючков, грузила, поплавки и леска. Крючки мы использовали острые, бронзированные под номером 2,5-4, диаметр лески составляет 0,15-0,18 мм. Поплавки некрупные, которые имеют маскировочную окраску. Расстояние от крючка до поплавка находится примерно на полметра. Так же, что бы рыба не сорвалась, мы использовали сачок для надежности. В качестве наживы для ловли рыбы мы использовали опарыш, хлебный мякиш и земляного червя. В качестве прикормки использовали всевозможные растительные смеси. Местом рыбалки, нами был выбран берег Юго-Камского пруда. Рыбалка проходила в утреннее и вечернее время, так как этот период является наиболее успешным для ловли рыбы. Погода была солнечная, безветренная. Рыбалка производилась в летний период с конца мая по август в течение последних трех лет. Среднее значение температуры воздуха была + 15^0 С.

За летний период было выловлено 101 особь. Из них 65 самок и 36 самцов. Всего было выловлено 19 особей уклей. Уклеи женского пола было 18 особей, а самцов среди всей уклеи всего лишь 1 представитель. Плотвы было выловлено 82 особи, из них самок – 47, а самцов – 35. Так же нам попадались и другие представители рыб: окунь, лещ - это были единичные представители и поэтому они не вошли в исследование.

Длину исследуемой рыбы измеряли (AB, AC,DE) (рис.2) с точностью до 1мм, используя стандартную миллиметровую ленту. Измерения массы тела рыбы производилось с помощью электронных настольных весов DELTA KCE- 21-05. Точность измерения 1 гр. При определении пола использовалось вскрытие рыб с помощью ножниц и ножа. Расчеты роста проводились по годовым кольцам чешуи рыб.

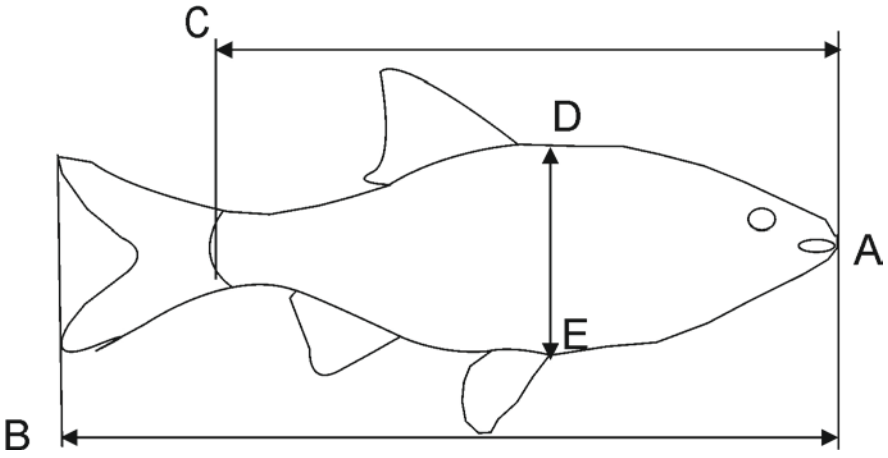

Рис.2 Схема измерения рыб (AB - от конца рыла до линии соединяющей концы хвостового плавника, AC - от конца рыла до конца чешуйного покрова, DE- высота тела).

Нами сделана попытка определения качества воды в пруду летом 2015года.

- *Определение прозрачности воды.*

Прозрачность воды характеризует фотосинтетическую активность в водоеме. В стеклянный цилиндр наливается исследуемая вода так, чтобы высота составляла 20 см, и дается время ей отстояться 25 мин. Оценивается прозрачность по следующим характеристикам:

а) вода сильно мутная

б) слабо прозрачная (слегка мутная)

в) прозрачная

г) очень прозрачная.

- *Определение запаха воды.*

Наливается в колбу вода, плотно закрывается пробкой и оставляется на несколько часов. Затем открывается и нюхаем. Запах может быть землистый, сероводородный, гнилостный, болотный, аммиачный, резиновый, хлорный и др. Оценивается запах по следующей шкале:

а) 1 балл – нет запаха

б) 2 балла – чуть заметный запах

в) 3 балла – устойчивый запах (вода для питья не пригодна)

г) 4 балла – сильный запах.

- *Определение окисления воды.*

Наливается в пробирку 10 мл воды, добавляется 0,5 мл 30% серной кислоты и 1 мл 0,01% раствора перманганата калия, смесь перемешивается, и оставляется на 40 минут при температуре 10°С (табл. 1).

Таблица № 1

Определение окисления воды

Окраска раствора	Окисление кислорода, мг/ л
Ярко – розовая	1
Лилово – розовая	2
Слабо – лилово – розовая	4
Бледно – лилово – розовая	6
Бледно – розовая	8
Розово – желтая	12
Желтая	16 и выше

- *Экспресс – метод определения сульфатов в воде.*

В пробирку наливается 5 мл воды, добавляется три капли 10% BaCl и три капли 25% HCl. Пробирку не взбалтывается. (Табл. 2).

Таблица № 2

Критерии оценки содержания сульфатов.

Объем выпавшего осадка	Содержание сульфатов
	1 – 10 мг/ л
Слабая муть через несколько минут	10 – 100 мг/л
Слабая муть сразу	100 – 150 мг/л
Сильная муть	500 мг/л
Большой осадок, который сразу садится на дно	ПДК – 500 мг/л

-Экспресс – метод содержания хлоридов в воде.

К 5мл воды добавляется 2 – 3 капли 30% азотной кислоты и три капли 10% раствора нитрата серебра. (Табл. 3).

Таблица № 3

Критерии содержания хлоридов.

Объем выпавшего осадка	Содержание хлоридов
	1 мг/л
Слабая муть	10 – 50 мг/л
Сильная муть	50 – 100 мг/л
Хлопья, оседающие не сразу	более 100мг/л
Большой объемистый осадок	ПДК – 350 мг/л

-Определение pH воды.

PH – это логарифмический показатель концентрации ионов водорода в воде. Являясь жизненно важным параметром, он определяет состояние кислотности, а значит ее обитателей.

Для определения pH используется индикаторная бумага.

1 – 6 - кислая среда

7 – нейтральная

7 – 14 – щелочная среда

Вода считается чистой, если pH составляет 6,5 – 7,5.

Глава III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты физико-химического апробирования воды

Таблица №4

Физико-химический состав воды Юго-Камского пруда

Дата отбора пробы	Определяемое свойство вещества	Характеристика и концентрация вещества в пробе, мг/л.	ПДК, мг/л.
10.08.15	Прозрачность	Прозрачная	-
10.08.15	Запах	Чуть заметный, 2 балла	
10.08.15	Окисляемость	8 мг/л	15-20 мг/л
10.08.15	Сульфаты	100 мг/л	500мг/л
10.08.15	Хлориды	Более 100 мг/л	350 мг/л
10.08.15	pH	6,5	7,5

Таким образом, прозрачность воды Юго-Камского пруда находится в среднем значении, то есть она хорошо, что не очень мутная и плохо, что не очень прозрачная, и я думаю, что все лучшее еще впереди. Запах Юго-Камского пруда оставляет желать лучшего. Так как вода не пригодна для питья. Запах в колбе стоит устойчивый - болотный. По определению pH вода составила 6,5.

3.2. Биологическая характеристика плотвы с обзором литературы

Плотва – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) (рис.3) относится к семейству *Cyprinidae* – карповые отряда *Cypriniformes* – карпообразные. Местное название на р. Кама – «сорога», в верховьях Чусовой – «чебак». Самая многочисленная, неприхотливая рыба, обитает как в небольших реках, почти ручьях, прудах, озерах, так и в крупных реках, малосоленых морях; имеет

незначительную величину и не достигает более 30 см длины и 600 г веса. Очень редки особи до 1 кг (Сабанеев, 1965).

Плотва отличается наличием красного пятна радужины глаза. Спинной и хвостовой плавники у нее серые, грудные – желтоватые, брюшные и анальный – оранжевые или красноватые. Чешуя обычно крупная или средняя, боковая линия полная или прерванная, содержит не более 50 чешуй (Берг, 1949; Никольский, 1950; Сабанеев, 1960).

Чешуя плотвы бывает либо почти золотистого оттенка, либо ярко выраженной серебристой окраски. Золотистая чешуя чаще всего встречается у взрослых особей, которые обитают в песчаных или гравийных ямах закрытых водоемов, в то время как плотва серебристого цвета преимущественно встречается в быстрых речках. Окраска тела рыбы плавно меняется от сине-зеленого цвета на спине до тускло-серебристого или ярко выраженного белого на брюхе.

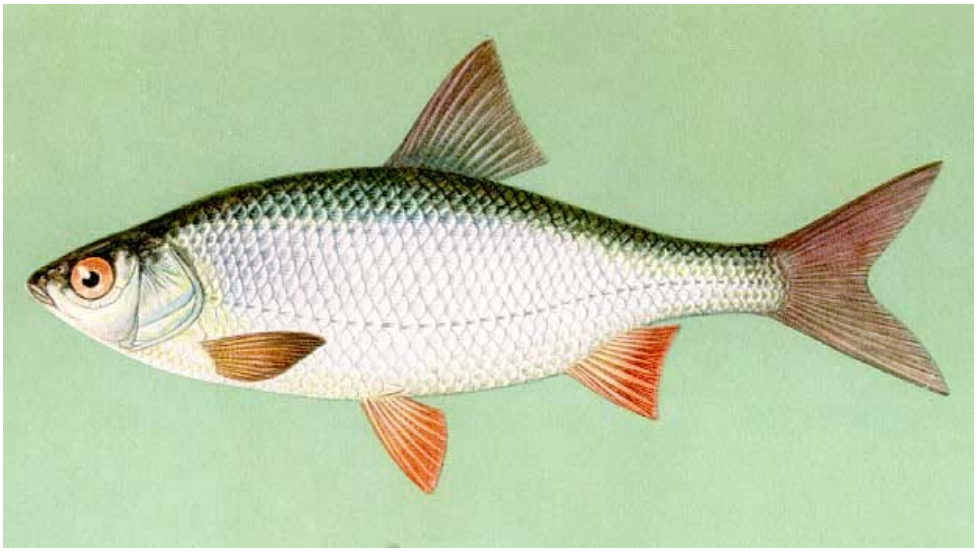

Рис. 3. Внешний вид плотвы

Едва ли найдется другая рыба, которая бы имела такое обширное распространение и всюду была бы так обыкновенная, как плотва. В России и Сибири она составляет самую многочисленную породу рыб. Очень мало

таких крупных рек, где бы она не являлась одним из видов-доминантов в рыбном населении, тем более встречалась бы очень редко (Сабанеев, 1960).

Плотва представляет собой евро-азиатский вид с очень большим ареалом, от Пиренеев на восток до Лены и к северу от Альп и Вардара. В Европе северная граница ареала проходит по северной Швеции и Финляндии, Кольскому полуострову (Имандра, Ловозеро, р. Поной) и почти по устьям рек, впадающих в Северный Ледовитый океан. Есть на Ямале (р. Сеяха). В Черноморско-Азовском бассейне – повсеместно, за исключением Крыма и побережья Малой Азии. Есть в бассейнах Каспийского и Аральского морей. В Северной Азии плотва населяет все большие реки от Уральских гор до Лены включительно. Водится в Байкале, Хубсугуле и Зайсане, а также во многих изолированных озерных и речных системах на Алтае, в Казахстане и Туркмении. Интродуцирована в ряд мест за пределами своего естественного ареала. В большинстве водоемов образует полупроходные и жилые формы (Берг, 1949; Казанчеев, 1981; Цепкин, 2003).

В бассейне реки Камы, в водохранилищах, реках, озерах и прудах плотва многочисленна (Меньшиков, 1929;Меньшиков, Букирев, 1934; Меньшиков, 1939; Букирев с соавт., 1959 и мн. др.).

В Воткинском водохранилище плотве принадлежит ведущая роль (в отличие от Камского и большинства других водохранилищ) – более 50% вылова, особенно в первые 15 лет после образования. В первые годы формирования Воткинского водохранилища плотва была одним из многочисленных промысловых объектов (Пушкин, 1988).

Плотва населяет реки, озера, пруды, водохранилища, каналы, лиманы. Предпочитает участки, заросшие растительностью. Держится на границе зарослей и открытой воды в местах с умеренным течением и теплой водой. Стайная рыба.

Живет до 20 лет, хотя предельный возраст исследованных рыб из Камы – лишь 13-14 лет (Зиновьев, Пушкин, 1989). В последние годы ее максимальный возраст в Камском и Воткинском водохранилищах составляет 16-17 лет (Зуев, 2001; Мельникова, 2001). Туводная форма достигает длины 35 см и массы 1,3 кг. Полупроходные формы крупнее: длина до 51 см, масса до 2 кг (Берг, 1949; Цепкин, 2003).

Известна сильная изменчивость плотвы, характеризующая политипичность данного вида. Л.С. Берг (1949) выделяет несколько подвидов плотвы. В Карелии и в бассейне верхнего течения Волги обитает обычная плотва *Rutilus rutilus typicus (L.)*; в нижнем течении Волги, вплоть до ее устья – серушка *R.r.fluviatilis (Jak.).* В бассейне Аральского моря обнаруживается аральская плотва *R.r.aralensis Berg*; в Каспийском море – вобла *R.r.caspius (Jak.)* с двумя племенами; *R.r.caspius nation kurensis Berg* – куринская вобла и *R.r.c.nation knipowitschi* – туркменская вобла. Опресненные участки Черного и Азовского морей населяет тарань *R.r.lacustris (Pall).* В Закавказье (как в восточном, так и в западном) есть только проходные формы, но в бассейне Аракса подвид *R.r.schelkovnikovi* – армянская плотва – жилая форма. В бассейне Дуная встречается *nato carponhorossicus.* В реке Марица – подвид – *mariza Drensky*. Всего по данным Л.С. Берга (1949) в Западной Европе и северной Азии насчитывается около 15 подвидов плотвы.

А.Н. Мироновский и А.Н. Касьянов (1987) считают, что принятое деление на подвиды неверным. По мнению этих авторов, определению подвида удовлетворяют лишь подвиды *R.r.caspius* и *R.r.aralensis*, остальные не валидны. Плотва этими авторами не анализировалась во многих местообитаниях, поэтому к этим выводам нужно относиться с осторожностью.

В рамках проведённых исследований мы изучали возрастной и половой состав выборки плотвы, линейный и весовой рост из Юго-Камского пруда.

3.3. Возрастной и половой состав

Знание возрастной структуры и особенностей роста рыбы необходимо для изучения таких вопросов, как динамика численности стада рыб, разработка методов регулирования рыболовства, выращивание рыбы в естественных и искусственных водоемах и т.д. Возраст и рост характеризуют продолжительность жизни рыбы, условия ее существования, время наступления половой зрелости и первого нереста, что необходимо при составлении промысловых прогнозов и рациональной организации рыбного хозяйства.

Возрастной и половой состав уловов плотвы был определён для выборки из 82 экземпляров из уловов 2015-2016 гг. из Юго-Камского пруда. В уловах встречались рыбы в возрасте от 2+ до 7+ лет с преобладанием четырехлеток (51,2%). В меньшем количестве в уловах встречались пятилетки (21,9%). Единичным экземплярами представлены особи в возрасте трех (11%), шести (6,1%), семи 4,9%) и восьми (4,9%) лет (табл. 5).

В выборках из всех сравниваемых водоемов плотва имеет довольно небольшой возрастной ряд, тогда как в Камском и Воткинском водохранилищах ее максимальный возраст в последнее время составляет 16-17 лет (Зуев, 2001; Мельникова, 2001). Низкую численность рыб старших возрастных групп в исследуемой выборке можно отчасти объяснить интенсивным любительским ловом, а также селективностью орудий лова.

В уловах 2015 года половой состав разных возрастных групп рыб неодинаков. В трехлетнем возрасте количество самцов превалирует над количеством самок в соотношении примерно 3:1. В возрасте четырех лет соотношение самцов и самок составляет примерно 1:1. С возрастом количество самцов уменьшается. В возрасте пяти лет численности самок превышает численность самцов в два раза (1:2 соответственно). Среди рыб старшего возраста встречались только одни самки.

Соотношение полов в наших уловах плотвы составляет примерно 1:1 (35 самцов и 47 самок). По-видимому, такое соотношение достигалось за счет того, что в уловах преобладали особи в возрасте четырех лет.

Таблица 5

Возрастной и половой состав выборки плотвы из Юго-Камского пруда (2015 г.)

Возраст	Самцы		Самки		Оба пола	
	n	%	n	%	n	%
2+	7	77,8	2	22,2	9	11,0
3+	22	52,4	20	47,6	42	51,2
4+	6	33,3	12	66,7	18	21,9
5+	-	0	5	100	5	6,1
6+	-	0	4	100	4	4,9
7+	-	0	4	100	4	4,9
Всего	35	46,7	47	57,3	82	100,0

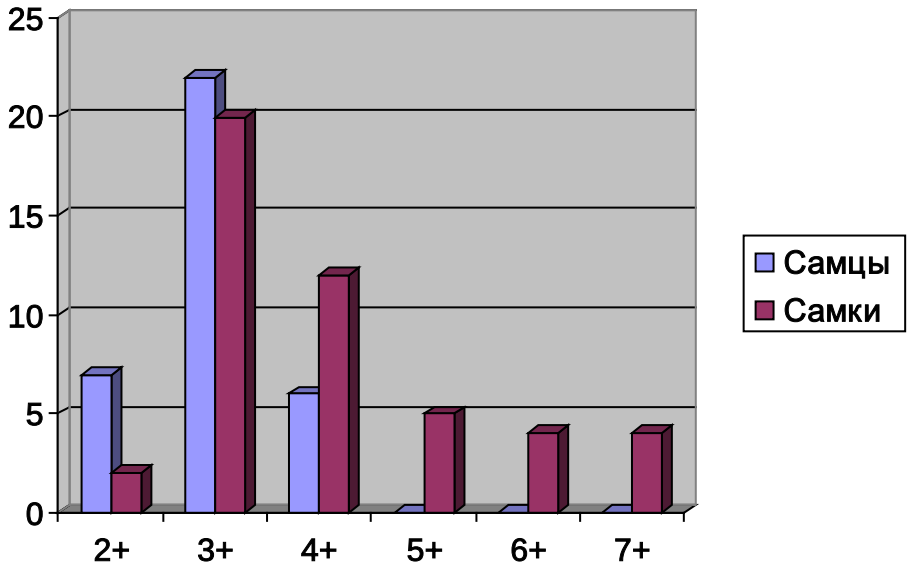

Рис.4.Соотношение самцов и самок разных возрастных групп в выборке плотвы из Юго-Камского пруда в 2015 г.

В таблице 5 представлены данные по возрастному и половому составу плотвы. Во всех сравниваемых выборках наблюдается картина, сходная с описанной для наших уловов – небольшой возрастной ряд, доминирование самцов в младших возрастных группах и полное отсутствие в старших (рис.4).

По литературным данным соотношение полов в популяциях плотвы приблизительно одинаково или наблюдается небольшое доминирование самок (Букирев и др., 1959; Шилоносов, Зиновьев, 1988 и др.). Значительное преобладание самок над самцами может наблюдаться в нерестовых скоплениях, а также при очень благоприятных условиях существования (Зиновьева, 1985; Шилоносов, Зиновьев, 1988) .

Как видно из сравнения, приведенного в таблице 5, самки преобладали в уловах из Юго-Камского пруда за 2015-2016 гг. в старшем возрасте от 4+ до 7+ лет. Преобладание самцов было отмечено лишь в младших возрастных группах (2+, 3+) года.

3.4. Линейный и весовой рост

Среди уловов плотвы из Юго-Камского пруда встречались особи длиной тела от 95 до 179 мм, с массой от 19,7 г до 95,6 г. Максимальные размеры (длина 179 мм и массу 95,6 г) имела самка в возрасте 7+; минимальные размеры (95 мм и 19,7 г) имел самец в возрасте 2+ (табл.6).

Средняя длина тела плотвы в возрасте 2+ лет составляла 112,33 мм, при колебаниях от 95 до 117 мм. Общая масса варьировала от 19,7 до 35,1 г и в среднем составляла 28,77 г. Средние показатели длины и массы в возрасте 3+ лет составляли 124,71 мм и 37,6 г. Длина тела четырехлеток (3+) варьировала от 117 до 132 мм. Минимальные и максимальные показатели общей массы составляли 28,9 и 45,6 мм соответственно. В младших возрастных группах не наблюдались явные отличия в размерах между самцами и самками.

Средняя длина самцов 4+ лет составляла 136,2 мм, при колебаниях от 133 до 141 мм; средняя длина самок была равна 137,7 мм и варьировала от 134 до 142 мм. Общая масса самок достигала 56,7 г, в среднем составляя 47,02 г, тогда как масса самцов варьировала в пределах от 40,6 до 61,6 и в среднем была равна 50, 5 г.

Среди особей старших возрастных групп (5+, 6+ и 7+) в уловах встречались только одни самки. Средняя длина плотвы в возрасте 5+ составляла 144,6 мм, при колебаниях от 142 до 146 мм. Общая масса колебалась от 51,7 до 67, 1 г и в среднем составляла 58,18 г. Средние показатели длины и массы в возрасте 6+ лет составляли 153,5 мм и 71,28 г. Длина тела пятилеток (6+) варьировала от 150 до 157 мм. Минимальные и максимальные показатели общей массы составляли 57,8 и 81,1 мм соответственно. В возрасте 7+ средняя длина составила 171,75 мм, при колебаниях от 164 до 179 мм. Общая масса варьировала от 87,3 до 95,6 г и в среднем составляла 92,1 г.

Таблица 6

Линейно-весовой рост плотвы из Юго-Камского пруда

Возраст	Показатели	Самцы	Самки	Все особи
2+	длина	95-117 112,71	105-117 111	95-117 112,33
	общая масса	19,7-31,6 27,99	27,9-35,1 31,5	19,7-35,1 28,77
	масса б/в	16,6-27,3 23,99	25,4-29,3 27,35	16,6-29,3 24,73
	число экз.	7	2	9
3+	длина	117-132 124,05	118-132 125,45	117-132 124,71
	общая масса	28,9-45,6 36,5	30,2-45,1 38,82	28,9-45,6 37,6
	масса б/в	26,3-37,3 31,4	25,5-39,1 33,24	25,5-39,1 32,25
	число экз.	22	20	42
4+	длина	133-141 136,2	134-142 137,7	133-142 137,17
	общая масса	40,6-61,6 50,5	36,7-56,7 47,02	36,7-61,6 48,19
	масса б/в	35,3-51,6 41,7	33-52,5 42,35	33-52,5 42,14
	число экз.	6	12	18
5+	длина	-	142-146 144,6	142-146 144,6
	общая масса	-	51,7-67,1 58,18	51,7-67,1 58,18
	масса б/в	-	45,9-55,8 50,3	45,9-55,8 50,3
	число экз.	-	5	5
6+	длина	-	150-157 153,5	150-157 153,5
	общая масса	-	57,8-81,1 71,28	57,8-81,1 71,28
	масса б/в	-	50,2-67,2 61,03	50,2-67,2 61,03
	число экз.	-	4	4
7+	длина	-	164-179 171,75	164-179 171,75
	общая масса	-	87,3-95,6 92,1	87,3-95,6 92,1
	масса б/в	-	81,3-90,2 85,23	81,3-90,2 85,23
	число экз.	-	4	4

По сравнению с литературными данными, средние показатели роста плотвы в выборке из Юго-Камского пруда до пятилетнего возраста являются наиболее высокими, за исключением возростов 6+ и 7+.Данный ускоренный рост говорит об оптимальных условиях существования плотвы, а также хорошей количественной и качественной кормовой базе исследуемого района.

3.5. Биологическая характеристика уклеи с обзором литературы

Уклея- Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758) (рис.5). Имеет пелагическую окраску — спинка тёмная, серовато-голубая с зеленоватым отливом, а брюшко и бока серебристые, со светлым отблеском. Спинной и хвостовой плавники тёмные, а остальные желтоватые или красноватые. Глаза относительно большие. Анальный плавник длиннее спинного.

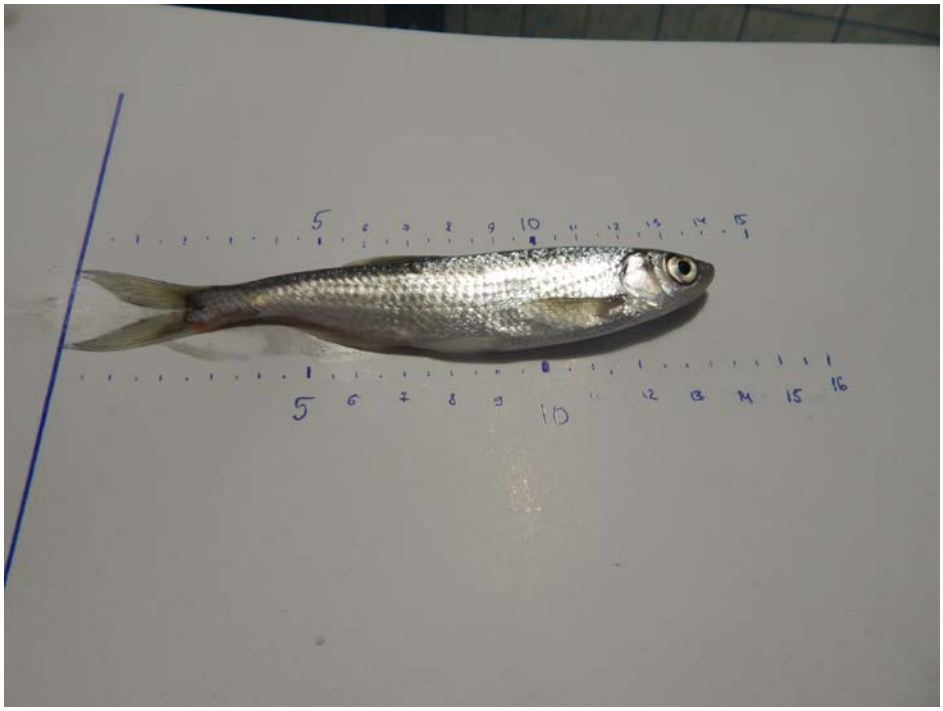

Рис.5. Внешний вид уклеи.

Обитает в реках, озёрах и водохранилищах, также может жить в солоноватой воде устьев рек. Является стайной рыбой, предпочитает верхние слои воды.

3.6. Размерно-весовая и половая характеристика уклеи из Юго-Камского пруда

Размерно-весовая характеристика и половой состав популяции уклеи из Юго-Камского пруда приведены в таблице 7, из которой видно, что максимальная масса среди представителей уклеи равна 37,9 г., а самой маленькой массой 10,5 г. Средняя масса рыбы равна 29,9 г. Самая длинная уклея среди представленных имеет длину тела равную 144,9 мм, притом, что самая короткая на 45,4 мм меньше. Средняя длина- 127 мм. Среди выловленной рыбы только один самец, а остальные самки. Так же в уловах встречались рыбы в возрасте от 2+ до 5+ лет с преобладанием трехлеток (47,4%). В меньшем количестве в уловах встречались пятилетки (10,5%). Единичным экземпляром представлен особь в возрасте двух лет (5,3%).

Таблица 7

Размерно-весовая и половая характеристика уклеи из Юго-Камского пруда

Номер	Длина тела	Общая масса	Масса без органов	Пол	Возраст
1	99,5	10,5	9,6	Самка	2+
2	126,0	28,7	25,0	Самка	4+
3	131,1	29,5	26,1	Самка	4+
4	121,1	26,0	22,2	Самка	3+
5	121,0	31,7	27,3	Самка	3+
6	123,0	25,5	22,1	Самка	3+
7	121,0	26,1	23,6	Самка	3+
8	123,0	28,3	23,6	Самка	3+
9	131,0	28,5	24,4	Самка	4+
10	130,0	27,5	25,4	Самка	4+
11	143,0	37,9	32,8	Самка	5+
12	135,0	35,5	30,8	Самка	4+
13	120,0	27,4	23,9	Самка	3+
14	125,5	31,1	27,4	Самка	3+
15	128,3	29,4	25,4	Самка	3+
16	131,8	36,9	31,3	Самка	4+
17	123,5	26,5	23,7	Самец	3+
18	144,9	43,2	38,2	Самка	5+
19	134,2	38,1	34,5	Самка	4+

Глава IV. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ РАБОТЕ С УЧАЩИМИСЯ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

Полученные нами результаты могут быть использованы в школе в качестве: исследовательской работы, элективного курса, кружка в дополнительном образовании, экологических тропах и экскурсии, посвященной более детальному изучению класса рыбы.

Учитель: Лихачева Екатерина Сергеевна

Класс: 7

Тема урока-экскурсии: Видовой и размерный состав рыб Юго-Камского пруда.

Цель: Расширить и углубить полученные ранее знания на практике на тему рыбы.

Задачи:

1. *Образовательные:* Изучить правильность измерения рыб и их способы; Закрепить у учащихся знания о рыбах; Увеличить объем знаний о многообразии обитаемых в пруду рыбах.

2. *Развивающие:* Способствовать развитию умений выполнять практически задания; Обобщать результаты учебно - исследовательской деятельности; Формулировать предположения и делать выводы; Активизировать познавательную деятельность.

3. *Воспитательные:* Привить у учащихся навыки правильного поведения на природе; Привить воспитание чувства прекрасного и бережного отношения к природе; Воспитывать доброжелательное отношение друг к другу, умение работать в подгруппе и самостоятельно.

Вид экскурсии: исследовательская, учебно - тематическая, двухчасовая.

Место проведения экскурсии: Юго-Камский пруд.

Методы и методические приемы: диалог - беседа, исследовательская деятельность, самостоятельная работа, обращение к личностному опыту учеников.

Связь с другими предметами:

1. ОБЖ - техника безопасности на водоеме
2. История - еще древние люди ловили и рыбу, и орудие улова
3. Литература – стихи, рассказы и сказки о рыбах
4. География – место положения пруда, места на каких территориях встречается такая же рыба
5. Математика – анализ и введение статистики

Оборудование урока: комплект поплавочных удочек, сачок, рабочая тетрадь, карандаш, электронные весы, цифровой фотоаппарат, заготовка для измерения рыб, ведро и определитель.

Ожидаемый результат: Учащиеся расширят знания о рыбах, научаться распознавать виды, пол рыбы, а так же узнают правильность и способы измерения рыб (табл.8).

Таблица №8

Ход работы:

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников
Организационный	Взаимное приветствие учащихся и учителя. Отметка присутствующих на уроке.	
Вводная беседа	Большинство водоемом подвержено интенсивному воздействию, такие как: загрязнение посредством выбросов отходов, ловля рыбы, антропогенное вмешательство (мойка	

	автомобилей, полив дачных участков), что производит к ухудшению качества воды. Что в свою очередь отрицательно сказывается на состоянии пруда как экосистемы. Юго-Камская плотина и дамба были сооружены в период с 1744 по 1746 годы крепостными крестьянами баронов Строгоновых. Площадь пруда составляет более 20 га, является историко - природным комплексом регионального значения. Техника безопасности на водоеме (не шуметь, не мусорить, в воду не лезть)	
Исследовательская работа	Учеников разбиваем на группы. Каждой группе нужно отловить рыбу. Пойманную рыбу складываем в ведро у каждой группы свой комплект. Пока один участник рыбачит, остальные из группы заполняют таблицу (табл.9). Ученики самостоятельно определяют вид рыбы с помощью определителя, если у	В группах идет распределение обязанностей.

	кого-то возникли затруднения, учитель корректирует и помогает ученикам в правильном выборе. После того как был определен вид рыбы ученики с помощью линейки измеряют высоту тела и длину тела с хвостом и без него. Так же с помощью электронных весов измеряют массу рыбы. Все полученные данные заносят в таблицу.	
Обобщающий момент	Когда таблицы будут готовы, ученики обмениваются информацией. Высчитывают среднее значение (это сумма всех чисел, поделенная на их количество). Записать выводы.	Составляют одну общую таблицу.

Таблица №9

Название рыбы	Вес (гр.)	Высота тела (см.)	Длина тела (см)	Длина тела без хвостовой части (см)	Пол рыбы

Выводы

1. Река Юг и, соответственно Юго-Камский пруд, относится к Среднекамскому гидрологическому округу. Юго-Камский пруд является рыбохозяйственным водоемом. В составе ихтиофауны: хариус, щука, плотва, лещ, язь, голавль, окунь, ерш, золотой карась, уклея, речной голец, пескарь и др. Ширина водоохраной зоны составляет 300 м, прибрежной полосы - 55 м.

2. В Юго-Камском пруду обитает 19 видов рыб. Преобладают два – плотва и уклея, которые и стали объектами нашего исследования.

3. В уловах встречалась плотва в возрасте от 2+ до 7+ лет с преобладанием четырехлеток (51,2%). В меньшем количестве в уловах встречались пятилетки (21,9%).

4. В трехлетнем возрасте количество самцов плотвы превалирует над количеством самок в соотношении примерно 3:1. В возрасте четырех лет соотношение самцов и самок составляет примерно 1:1. С возрастом количество самцов уменьшается. В возрасте пяти лет численности самок превышает численность самцов в два раза (1:2 соответственно). Среди рыб старшего возраста встречались только одни самки.

5. Среди уловов плотвы из Юго-Камского пруда встречались особи длиной тела от 95 до 179 мм, с массой от 19,7 г до 95,6 г. Максимальные размеры (длина 179 мм и массу 95,6 г) имела самка в возрасте 7+; минимальные размеры (95 мм и 19,7 г) имел самец в возрасте 2+

6. Максимальная масса среди представителей уклеи равна 37,9 г., а самой маленькой массой 10,5 г. Средняя масса рыбы равна 29,9 г. Самая длинная уклея среди представленных имеет длину тела равную 144,9 мм, притом, что самая короткая на 45,4 мм меньше. Средняя длина- 127 мм. Среди выловленной рыбы только один самец, а остальные самки. Так же в уловах встречались рыбы в возрасте от 2+ до 5+ лет с преобладанием трехлеток

(47,4%). В меньшем количестве в уловах встречались пятилетки (10,5%). Единичным экземпляром представлен особь в возрасте двух лет (5,3%).

7. Полученные нами результаты могут быть использованы в школе в качестве: исследовательской работы, элективного курса, кружка в дополнительном образовании, экологических тропах и экскурсии, посвященной более детальному изучению класса рыбы.

Библиографический список

1. Константинов В.М., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. Изд-во «Владос». М., 2004. 527 с.

2. Дзержинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных. Изд-во «Академия ». М., 2013. 464 с.

3. Зиновьев Е.А. Класс Костные рыбы. Красная книга Пермского края. Изд-во «Книжный мир». Пермь, 2008. С.52-66.

4. Красная книга Среднего Урала. Изд-во Уральского университета. Екатеринбург, 1996. С. 51.

5. Зиновьев Е.А. Надкласс Рыбы // Животные Прикамья. Изд-во «Книжный мир». Пермь, 2001. С. 7-40.

6. Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб. Пермь, 2003. 113 с.

7. Зиновьев Е.А. Экология хариусов Пермского Прикамья. Пермь, 2013. С. 17-19.

8. Зиновьев Е.А., Пушкин Ю.А., Костарев Г.Ф. Рыбы // Животный мир Прикамья. Пермское книжное изд-во. Пермь, 1989. С.10- 28.

9. Зиновьев Е.А., Литвиненко Н.И., Жук В.В., Устюгова Т.В. Исследования экологии рыб Среднекамских водохранилищ и их рыбохозяйственного использования. Перспективы // Рыбные ресурсы Камско- уральского региона и их рациональное использование. Пермь, 2001. С.44-46.

10. Костицын В.Г., Рыбные ресурсы Западного Урала и использование их на современном этапе // Рыбные ресурсы Камско – Уральского региона и их рациональное использование. Пермь, 2013. С. 20-29.

11. Лепин И.З., Четверть тысячелетия. Пермь, 1996. 333 с.

12. Зиновьев Е.А., Костицын В.Г., Фауна и экология рыб Прикамья: история изучения и библиография. Пермь, 2001. 116 с.

13. Зиновьев Е.А., Литвиненко Н.И., Русских В.С., Шкала статуса и принципы внесения рыб в Красные книги // Проблемы регионов Красная книга. Пермь, 1997. С. 27-29.

14. Бакланов М.А., Результаты многолетнего мониторинга состояния водных сообществ Мотовилихинского пруда // Биология и экология рыб Прикамья. Пермь, 2011. С. 119- 128.

15. Бакланов М.А., Сукцессионные изменения фауны рыб Мотовилихинского пруда // Экология города: состояние и охрана окружающей среды г. Перми. Пермь, 2016. С. 59- 61.

16. Зиновьев Е.А., Мунина Д.А., О плодовитости некоторых видов рыб Лысьвинского пруда // Рыбные ресурсы Камско- Уральского региона и их рациональное использование. Пермь, 2013. С. 99- 102.

17. Зиновьев Е.А., Мандрица С.А., Бакланов М.А, Определитель рыб бассейна Средней Камы. Пермь, 2004. 31 с.

18. Кузнецов Б.А., Определитель позвоночных животных фауны СССР. Изд-во «Просвещение». М., 1974. 190 с.

19. Веселов Е.А., Определитель пресноводных рыб фауны СССР. Изд-во «Просвещение». М., 1977. 238 с.

20. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ленинград. Изд-во АН СССР. 1949. Ч. 2. 478 с.

21. Букирев А.И., Козьмин Ю.А., Соловьева Н.С. Рыбы и рыбный промысел Средней Камы // Известия ЕНИ при ПГУ. Т. 14, вып. 3. 1959. С. 17-53.

22. Букирев А.И., Соловьёва Н.С. Рыбы и рыбный промысел Сылвенского залива Камского водохранилища // Совещ. по вопросам эксплуатации Кам. водохранилища. Пермь. 1959. С. 1-23.

23. Зуев И.П. О старшевозрастных группах плотвы в популяции Воткинского водохранилища // Рыбные ресурсы камско-Уральского региона и их рациональное использование. Материалы научно-практической конференции (12-13 апреля 2001г.). Пермь. 2001. С. 56-57.

24. Меньшиков М.И. Рыбы реки Камы и ее долины в окрестностях города Перми // Известия Биол. НИИ при ПГУ. 1929. Т. 6, вып. 8. С. 377-407.

25. Меньшиков М.И. О влиянии сточных вод Березниковского и Соликамского комбинатов на ихтиофауну реки Камы // Тр. Биол. НИИ при Перм. ун-те. Т 8, вып. 3-4. 1939. С. 49-72.

26. Мельникова А.Г. Состояние популяций мелкочастиковых видов рыб в Камском и Воткинском водохранилищах // Рыбные ресурсы Камско-уральского региона и их рациональное использование: Мат-лы науч.-практ. конф. Перм. ун-т. Пермь. 2001. С. 103-106.

27. Меньшиков М.И., Букирев А.И. Рыбы и рыболовство верховьев р. Камы // Тр. Биол. НИИ при ПГУ. 1934. Т. 6, вып. 1-2. С. 1-102.

28. Мироновский А.Н., Касьянов А.Н. Многомерный анализ морфологической изменчивости плотвы Rutilus rutilus (Cyprinidae) из водоемов СССР // Зоол. журн. 1987. Т. 66, вып. 3. С. 393-401.

29. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М. Советская наука. 1950. 436 с.

30. Пушкин Ю.А. Обзор исследований по плодовитости рыб бассейна реки Кама // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Л. 1988. Вып. 281. С. 18-35.

31. Сабанеев Л.П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Киев: «Урожай». 1965. 668 с.

32. Сабанеев Л.П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Киев. 1960. С. 368-388.

33. Цепкин Е.А. Плотва // Атлас пресноводных рыб России. Т.1. (Под ред. Ю.С. Решетникова) М.: Наука. 2003. С. 215-227.

34. Шилоносов Г.М., Зиновьев Е.А. К биологии рыб нижней части Камского водохранилища // Экология гидробионтов Западного Урала (Вопросы рыбного хозяйства). Пермь, 1988. С. 63-70.

35. Зиновьев Е.А., Пушкин Ю.А. Рыбы Пермской области // Животный мир Прикамья. Пермь. 1989. С.10-28.

36. http://www.outdoors.ru

37. (http://enc.permculture.ru)