

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
им. В.Р. Филиппова»

Технологический факультет

Кафедра «Биология и биологические ресурсы»

КУРСОВАЯ РАБОТА

Дисциплина «Частная ихтиология»

**Тема: «Рыбы семейства Рогатковые (Cottidae), обитающие в озере
Байкал»**

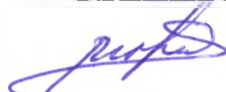
Выполнил: Трейда Оксана
Владимировна
технологический факультет, гр.
Б01-В321

Проверил: Тарнуев Дмитрий
Владимирович, к.в.н., доцент

Дата сдачи 18.02.19

Дата защиты: 20.02.19

Оценка: Отлично



Улан-Удэ
2019 г.

Содержание

Введение.....	3
1. Физико-географические особенности озера Байкал.....	5
2. Видовое разнообразие семейства Керчаковые (Рогатковые)- Cottidae	12
3. Биология и экология видов семейства Рогатковые (Cottidae).....	15
4. Заключение	30
Список использованных источников	31

Введение

Озеро Байкал - это водоем со своей уникальной, не похожей ни на что, природой и экологией. Уникально оно тем, что около 80% животных и растений, обитающих на территории озера, являются эндемиками. И самой известной эндемичной формой можно назвать семейство Рогатковые (Cottidae), состоящее из 4-х подсемейств, 70 родов и 282 видов. Но в “жемчужине” Сибири живут около 30 видов.

Это семейство очень интересно изучать, так как почти все виды являются глубинными жителями, каждый вид имеет уникальную окраску, форму тела и образ жизни. Но, к сожалению, они не полностью изучены из-за сложности подобраться к ним, так как озеро очень глубокое (1637 м). Удивительно и то, что эти рыбки могут обитать на такой большой глубине, и обходиться малым количеством кислорода в воде.

В данной работе мы изучим особенности озера Байкал, разновидность бычков: их систематическое положение, образ жизни и экологию. И также мы узнаем, как загрязнение озера влияет на жизнедеятельность этих рыб, как сохранить уникальное наследие для будущего поколения.

Целью работы является изучить биологию и экологию представителей семейства Рогатковые, обитающих в озере Байкал.

Задачи курсовой работы:

1. Изучить физико-географические особенности озера Байкал;
2. Выяснить видовое разнообразие и систематическое положение видов семейства Рогатковые в оз. Байкал;
3. Изучить биологию и экологию каждого вида в отдельности.

Объектом исследования является семейство Рогатковые (Cottidae).

Предмет исследования – изучение биологии и экологии видов семейства Рогатковые оз. Байкал.

Актуальность. Живя в Республике Бурятия, да и вообще в России, и

имея такое загадочное озеро, необходимо узнать какая флора и фауна обитает в нем, в каких определенных условиях живут благоприятно, а в каких проживают в угнетении. Зная все эти данные можно выяснить, что необходимо сделать для улучшения состояния жизни в Байкале, а также можно попытаться разводить данные виды в других регионах страны, с похожими условиями среды.

Помимо всего вышеперечисленного, флору и фауну озера необходимо охранять, так как с каждым годом, даже можно сказать с каждым днем сокращается численность их популяций. Чтобы огородить какую-либо территорию для заповедника и т.п., нужно углубленно изучить биологию и экологию каждого вида в отдельности. И хотя времени займет это ни один год, важно начать прямо сейчас, а не тянуть до последнего, когда уже природа Байкальского края исчезнет с лица Земли безвозвратно.

Физико-географические особенности озера Байкал

Байкал — озеро тектонического происхождения в южной части Восточной Сибири, глубочайшее озеро планеты Земля, крупнейший природный резервуар пресной воды. Более половины года озеро скованно льдом, период ледостава 15 января — 1 мая, судоходство осуществляется с июня по сентябрь. С 1956 года озеро стало составной частью Иркутского водохранилища, в результате чего уровень воды поднялся на 1.5 м.

Озеро и прибрежные территории отличаются уникальным разнообразием флоры и фауны, большая часть видов эндемична. Местные жители и многие в России традиционно называют Байкал морем [1].

Паспорт Байкала Геологический возраст Байкала:

Предрифтовый (предбайкальский) этап (мел - поздний эоцен) - 70-25 млн. лет

Рифтовый этап - 25 млн. лет до современности.

Координаты Байкала: 51°29' - 55°46' с. ш. и 103°43' - 109°56' в. д.

Площадь озера - 31 570 км² Площадь водосборного бассейна - 588 092 км², в том числе:

в России - 53,6%

в Монголии - 46,4%

Длина озера - 636 км

Наибольшая ширина (п. Усть-Баргузин - п. Онгурен) - 79,5 км

Наименьшая ширина (дельта р. Селенги - Бугульдейка) - 25 км

Длина береговой линии - 2100 км

Глубина максимальная - 1637 м

Глубина средняя - 758 м

Объем воды - 23000 км³

Дно озера относительно уровня моря - 1183 м

Толщина донных отложений (по геофизическим данным):

Южный Байкал - 700 м

дельта р. Селенги - 8500 м

Северный Байкал - 4500 м

Скорость накопления осадков - 0,42 мм/100 лет

Толщина земной коры:

под Сибирской платформой - 36-42 км

под горными хребтами Прибайкалья - 45-55 км

Наименьшая толщина до подошвы коры в центре Байкальской впадины - 34 км

Утонение земной коры под Байкальским рифтом - 3-7 км

Наибольшая высота хребтов, окружающих озеро Байкал (Баргузинский хребет) - 2840 м

Амплитуда рифтовой щели (между наибольшей высотой хребтов и фундаментом впадины Байкала) - 12977 (наибольшая глубина океана (Марианская впадина в Тихом океане) - 11022 м)

Величина вертикального смещения дорифтовых толщ по разломам вдоль берегов:

Для Южного бассейна - 8-8,5 км, для Центрального бассейна - 9 км, для Северного бассейна - 5-5,5 км

Амплитуды горизонтальных смещений толщ (раздвиг), окружающих Байкал - до 100-150 км

Скорость (наблюдаемая) тектонического расхождения берегов Байкала - 0,7- 2 см/год

Прозрачность (диск Секки) - до 40 м

Средний уровень воды по Тихоокеанской отметке после зарегулирования стока - 456,41 м

Средний уровень воды до зарегулирования стока - 455,67 м

Средняя амплитуда внутригодовых изменений уровня воды:

после зарегулирования стока - 0,94 м

до зарегулирования стока - 0,82 м

Время минимального уровня в годовом цикле:

после зарегулирования стока - май

до зарегулирования стока - апрель

Время максимального уровня в годовом цикле:

после зарегулирования стока - октябрь

до зарегулирования стока - сентябрь

Температура поверхности воды:

в открытом пространстве - от 0°C (декабрь-январь) до +14-15°C (август) в заливах и сорах - от 0°C до +23-24°C

Температура воды в слое 0-50 м (Южный Байкал) - +3,8-6,5°C
Температура воды на глубине более 50 м - +3,5°C

Численность эпишуры в слое 0-50 м (Южный Байкал) - 310-1000 тыс. экз./м²

Среднегодовая биомасса эпишуры в слое 0-50 м (Южный Байкал) - 5,2-11 г/м²

Среднегодовая температура воздуха:

Южный Байкал —0,7°C

Средний Байкал —1,6°C

Северный Байкал —3,6°C

Дата замерзания (полностью) -14.12.1877 -06.02.1959

Средняя дата - 8-10 января

Дата вскрытия (полностью) - 17.04.1923-26.05.1879

Средняя дата - 4-6 мая [2, с.6]

Ознакомится наглядно с физико-географическим положением озера можно на «рисунке 1»

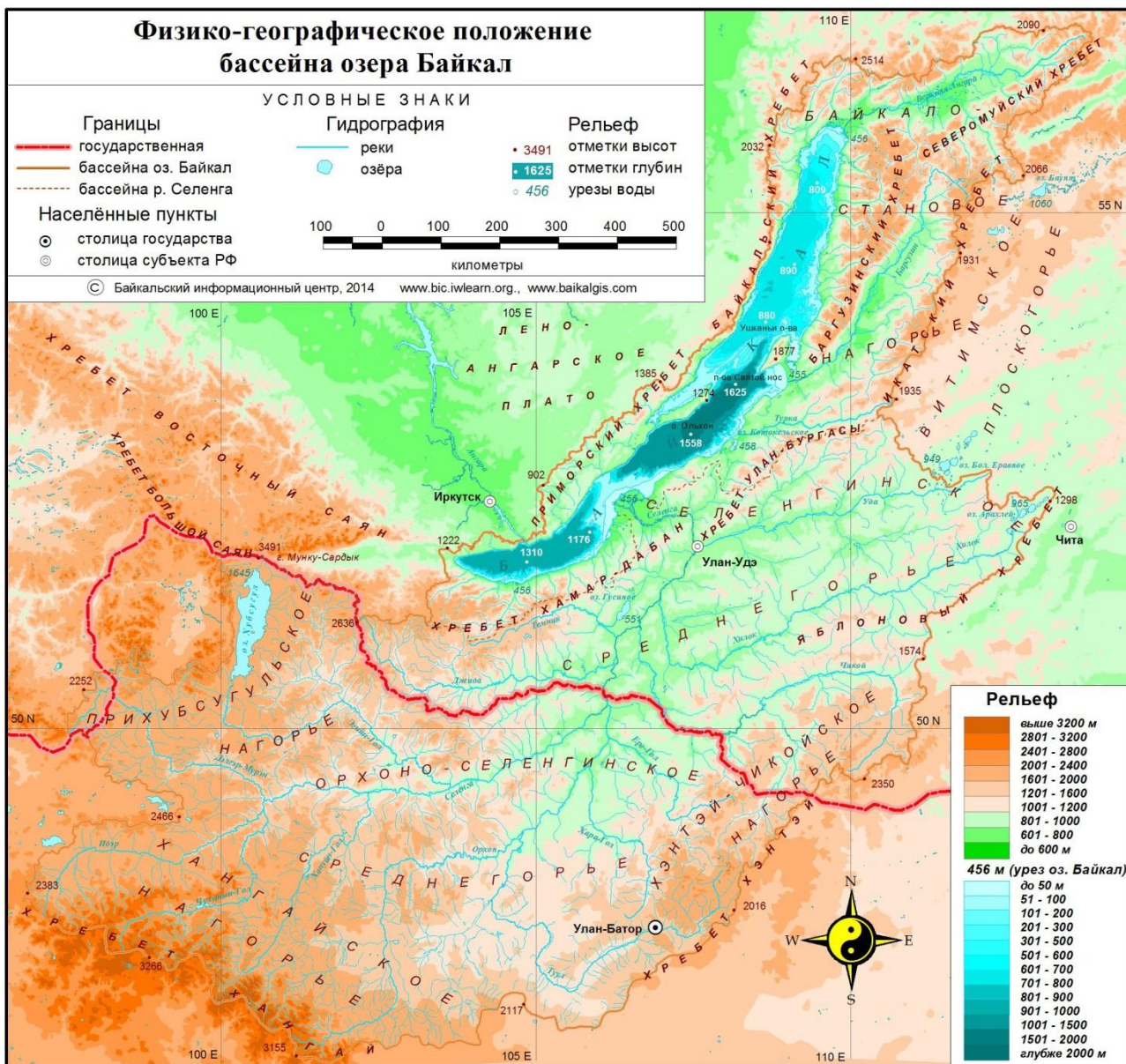


Рисунок 1 - Физико-географическое положение озера Байкал

Особенности озера Байкал

Среди озер земного шара Байкал занимает первое место по глубине (1637 м). На Земле только 6 озер имеют глубину более 500 м. Впадина озера Байкал в морфологическом отношении представляет три самостоятельные котловины - Южная с наибольшей отметкой глубины 1430 м, Средняя (1637 м) и Северная (920 м). Северная котловина отделяется от Средней подводным Академическим хребтом [2, с.7]. Средняя и Южная котловины разделены Селенгино-Бугульдейской перемычкой, образованной во многом осадками, выносимыми самой крупной впадающей в Байкал рекой Селенга.

Впадина Байкала асимметрична. Западная ее сторона отличается крутым подводным склоном (40-50° крутизны), восточная - более полого [3, с.4].

Для сравнения привели рейтинг по наибольшей глубине озер со всего мира (см. табл.1).

Таблица 1- Самые глубокие озера всего мира

№	Название озера (страна)	Глубина, м
1	Байкал (Россия)	1637
2	Танганьика(Африка)	1435
3	Каспийское море	1025
4	Ньяса (Африка)	706
5	Иссык-Куль (Киргизия)	702
6	Б. Невольничье(Канада)	614
7	Киву (Африка)	496
8	Верхнее (США)	393
9	Женевское (Швейцария)	310

В настоящее время впадина Байкала (см. рис. 2) рассматривается как центральное звено Байкальской рифтовой зоны, возникшей и развивающейся одновременно с мировой рифтовой системой. Развитие рифтовой зоны началось после столкновения Евразии с Индийской плитой, произошедшего в начале олигоцена (около 40 млн лет назад). В результате этого столкновения Азиатский континент раздробился на серию плит. На границе малой Амурской и Евразийской плит в результате их вращения друг относительно друга стала формироваться Байкальская рифтовая зона с глубочайшей Байкальской впадиной [3, с.37].

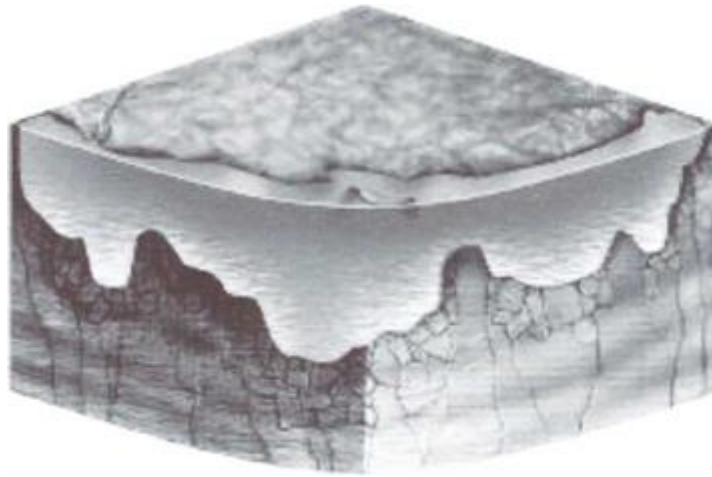


Рисунок 2 - Объемный рисунок байкальской впадины и продольный разрез озера

В Байкальскую рифтовую зону, кроме Байкальской впадины, входят Хубсугульская, Тункинская, Баргузинская, Верхнеудинская, Муйская, Чарская, Токкинская. Для рифта характерны повышенный поток глубинного тепла, выходы горячих ключей и наличие артезианских бассейнов с термальными водами. Байкальская впадина чуть шире современного озера, но гораздо глубже его. Самая глубокая точка залегания донных осадков озера находится в Южной и Центральной котловинах на глубине 8500 м ниже уровня моря, наименьшая (до 4 км) - в Северной. Глубина впадины определяется высотой гор над ней, глубиной озера и толщиной выстилающих его дно донных осадков. Амплитуда рифтовой щели (между наибольшей высотой хребтов и фундаментом впадины Байкала) - 12 977 м. Для сравнения: наибольшая глубина океана (Марианская впадина в Тихом океане) - 11 022 м. Корни Байкальской впадины рассекают всю земную кору и уходят в верхнюю мантию на глубину 50-60 км. Исследования указывают на аномально высокий разогрев недр под Байкалом. Это глубочайшая котловина земной суши.

А также байкальский регион имеет высокую сейсмичность - это одна из наиболее сейсмически активных внутриконтинентальных областей планеты. Сильные землетрясения происходят с периодичностью: 7 баллов - 1-2 года, 8 баллов - 5 лет. Всего за последние 30 лет на территории Прибайкалья произошло семь 9—10-балльных землетрясений. В 1862 г.

при десятибалльном землетрясении в северной части дельты Селенги ушел под воду на глубину 8 м участок суши площадью 200 км² с шестью улусами, в которых проживало 1300 человек, никто не пострадал, но образовался новый залив Провал. В августе 2008 г. вблизи Байкальска произошло землетрясение силой в эпицентре 8,5-9 баллов. В последние годы (2002-2006 гг.) в Прибайкалье регистрируется более 8-9 тыс. слабых и сильных землетрясений в год. Ученые образно называют Байкал «древним темечком Азии».

Оперативную информацию о землетрясениях можно получить на сайте Байкальского филиала ГС СО РАН: www.seis-bykl.ru [3, с.40].

Видовое разнообразие семейства Рогатковые или Керчаковые (Cottidae)

Для начала необходимо изучить основные характеристика отряда Скорпенообразные (Scorpaeniformes) и семейства Рогатковые (Cottidae).

Закрытопузырные колючекрылые рыбы. Брюшные плавники расположены под грудными. Тело покрыто ктеноидной, либо циклоидной чешуей, реже голое. Близки к окунеобразным, от которых отличаются наличием подглазничной опоры - костного соединения второй подглазничной кости с предкрышкой (см. рис. 3). Это морские и пресноводные рыбы тропических, субтропических и умеренных вод [4, с.214].

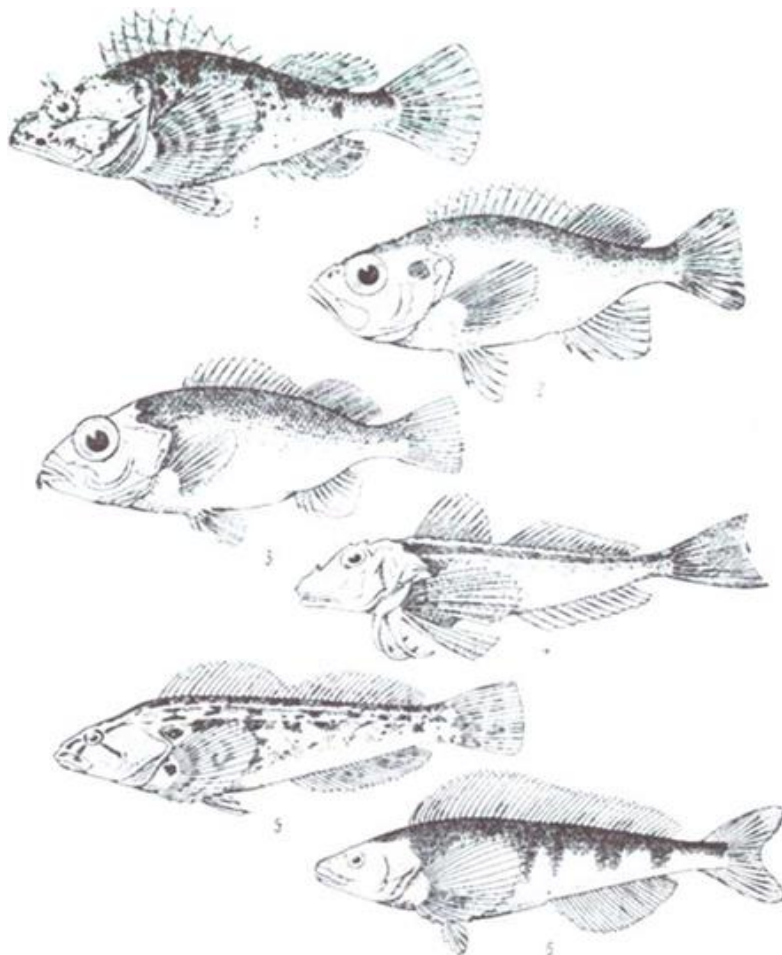


Рисунок 3 - Скорпенообразные рыбы:

1 - скорпена; 2 - морской окунь; 3 - клюворылый морской окунь; 4 - морской петух; 5 - бурый терпуг; 6 - одноперый терпуг [4, с.216].

Характеристика семейства Рогатковые (Cottidae)

Тело голое или частично покрытое щитками или небольшими пластинками. Голова широкая, приплюснутая, вооружена колючими шипами. Спинных плавников 2. Колючки в плавниках отсутствуют. Это морские, прибрежные и пресноводные рыбы умеренных и холодных вод Тихого океана и Северной Атлантики.

Семейство включает 60 родов с 200 видами [4, с.218].

Систематика видов семейства, живущих в Байкале

Семейство Рогатковые - Cottidae;

Подсемейство Рогатковые - Cottinae;

Род Подкаменщики - Cottus;

Вид Сибирский подкаменщик - Cottus sibiricus;

Род Песчаные широколобки - Leocottus;

Вид Песчанная ширроколобка - Leocottus kesslerii;

Подсемейство Желтокрылковые - Cottocomphorinae;

Род Большеголовые широколобки - Batrachocottus;

Вид Байкальская большеголовая широколобка - Batrachocottus baicalensis;

Вид Пестрокрылая широколобка - Batrachocottus multiradiatus;

Вид Жирная широколобка - Batrachocottus nikolskii;

Вид Широколобка Талиева - Batrachocottus talievi;

Род Желтокрылки - Cottocomphorus;

Вид Северобайкальская широколобка - Cottocomphorus alexandrae;

Вид Желтокрылка - Cottocomphorus grewingkii;

Вид Длиннокрылая широколобка - Cottocomphorus inermis;

Род Каменные широколобки - Paracottus;

Вид Каменная широколобка - Paracottus knerii;

Подсемейство Голомянковые - Comphorinae;

Род Голомянки - Comphorus;

Вид Большая голомянка - Comphorus baicalensis;

Вид Малая голомянка - Comphorus dybowski;

Подсемейство Г дубинные широколобки - *Abyssocottinae*;
Род Г дубинные широколобки - *Abyssocottus*;
Вид Елохинская широколобка - *Abyssocottus elochini*;
Вид Белая широколобка - *Abyssocottus gibbosus*;
Вид Малоглазая широколобка - *Abyssocottus korotenffi*;
Род Шершавые широколобки - *Asprocottus*;
Вид Глубоководная широколобка - *Asprocottus abyssalis*;
Вид Шкршавая широколобка - *Asprocottus herzensteini*;
Вид Полуголая широколобка - *Asprocottus intermedius*;
Вид Панцирная широколобка - *Asprocottus parmiferus*;
Вид Плоскоголовая широколобка - *Asprocottus platycephalus*;
Вид Острорылая широколобка - *Asprocottus pulcher*;
Род Короткоголовые широколобки - *Cottinella*;
Вид Короткоголовая широколобка - *Cottinella boulengeri*;
Род Горбатые широколобки - *Cyphocottus*;
Вид Широкрылая широколобка - *Cyphocottus eurystomus*;
Вид Горбатая широколобка - *Cyphocottus megalops*;
Род Озёрные широколобки - *Limnocottus*;
Вид Крапчатая широколобка - *Limnocottus godlewskii*;
Вид Темная широколобка - *Limnocottus griseus*;
Вид Узкая широколобка - *Limnocottus pallidus*;
Род Рыхлые широколобки - *Neocottus*;
Вид Рызлая широколобка - *Neocottus werestschagini*;
Вид Тепловодная широколобка - *Neocottus thermalis*;
Род Красные широколобки - *Procottus*;
Вид Красная широколобка - *Procottus jeittelesii*;
Вид Широколобка Г ото - *Procottus gotoi*;
Вид Карликовая широколобка - *Procottus gurwici*;
Вид Большая широколобка - *Procottus major*.

Биология и экология видов семейства Рогатковые (Cottidae)

Сибирский подкаменщик - Cottus sibiricus

Статус: Не промысловый вид

Описание: Небольшая по размеру рыба с широкой большой головой и постепенно утончающимся к хвосту телом. Плавники спинные не слитны. В брюшных плавниках 1 колючий и 4 мягких ветвистых луча. На затылке гребней нет. Брюшные плавники почти доходят до анального отверстия (см. рис. 4).

Распространение (Общие сведения): Реки бассейна Северного Ледовитого океана на территории Сибири от Оби до Лены.

Распространение (по административным районам): Обитает в Витиме, Иркуте, Китое и Оке.



Рисунок 4 - Сибирский подкаменщик - *Cottus sibiricus* [5]

Биология: Обитает на каменистых биотопах, ведет придонный образ жизни [6]. Ведет малоподвижный и уединенный образ жизни. Питается донными организмами, предпочитая прежде всего личинок хирономид и ручейников, а в период нереста - икрой и молодь других видов рыб. Охотится только *днем, вечером и утром перемещается в поисках пищи*. Часто сам подкаменщик служит добычей щуки, окуня и чаще всего налима [7]. Продолжительность жизни 7-8 лет. Половозрелыми становятся в 4-5 лет. Плодовитость - 240-1160 икринок, около 2 мм, икринок оранжевого цвета. Нерест в мае - июне, после распада льда.

Численность: Данных нет

Лимитирующие факторы: Не установлены [6].

Промыслового значения сибирский подкаменщик не имеет из-за своей малочисленности. Используется в качестве наживки при ловле налима и других хищных рыб. Является индикатором чистоты водоема, поскольку в загрязненных водоемах жить не может [7].

Песчаная широколобка — Leocottus kesslerii

Песчаная широколобка (см. рис. 5) достигает длины 9-11 см, иногда до 14 см, и массы 20-25 г. Окраска тела зелено-бурая или буровато-серая, брюхо светлое. По бокам тела расположены темные пятна, которые могут сливаться в 5-6 поперечных полос. Плавники в основном пятнистые, но первый спинной - черного цвета со светлой каймой. На теле песчаной широколобки располагаются костяные зернышки, на которых имеются мелкие шипы. Брюшные плавники длинные, доходят до анального отверстия, в них пять лучей. Нижняя челюсть ненамного длиннее верхней, на предкрышке расположены три шипа. Для песчаной широколобки характерен половой диморфизм. У самцов голова несколько приплюснута и закруглена в передней части, спинные плавники располагаются на небольшом расстоянии друг от друга, на затылке и спине отмечены эпителиальные бугорки. У самок эти бугорки не обнаружены, и у них несколько другое строение головы: она сжата с боков и имеет заостренную форму [8].

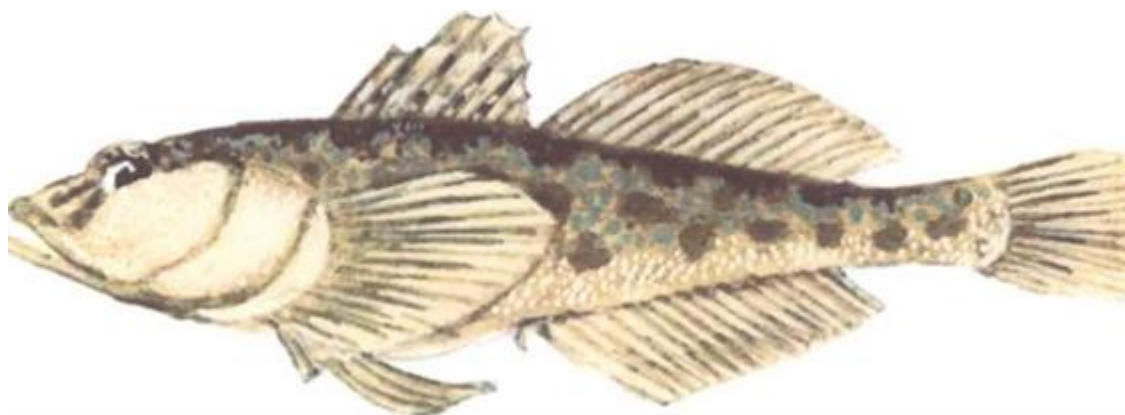


Рисунок 5 - Песчаная широколобка - *Leocottus kesslerii*

Распространена песчаная широколобка по всему оз. Байкал; наибольшая ее численность отмечается в южной и средней котловине, до

глубины 50-70 м. Обитает она и во многих притоках озера. Этот вид встречается в верхнем течении реки Лены и в реке Ангаре [9]. Предпочитает песчаные, каменисто-песчаные, илисто-песчаные грунты. Осенью встречается на глубине от 3 до 15 м, а в реках распространен в протоках с небольшим течением или в пойменных озерах.

В конце марта - начале апреля наблюдаются преднерестовые миграции песчаной широколобки вдоль берега на глубине 3-5 м. Размножаться эти рыбы начинают в возрасте трех-четырёх лет. Нерест происходит в конце мая - начале июня, при температуре воды 4-5°C. Плодовитость колеблется от 6,2 до 7,1 тыс. икринок, в среднем составляет 6,5 тыс. Диаметр икры равен 0,9-1,1 мм. Самки откладывают икру на камни или другие предметы, находящиеся на песчаном грунте на глубине 1-5 м; кладка имеет форму плоской лепешки и располагается на нижней поверхности. После нереста самки покидают нерестилища, а самцы охраняют икру. Личинки длиной 5,0-5,4 мм появляются через 30-35 суток. Молодь совершает вертикальные миграции: днем она обитает на глубине 10 м, а вечером поднимается к поверхности воды. Мальки обитают в пелагиали озера, а при длине тела более 20 мм опускаются в придонные слои, и с этого периода, как и взрослые рыбы, становятся типично донными организмами.

Личинки и мальки песчаной широколобки, обитающие в пелагиали, питаются планктонными организмами. Спектр питания взрослых рыб в летний период представлен в основном гаммаридами, хирономидами, молодью рыб. Песчаная широколобка ведет сумеречный образ жизни. При высокой освещенности песчаная широколобка лежит на дне водоема, неподвижно зарывшись в песок; летом этот период может составлять до 15-16 часов.

Песчаная широколобка в незначительных количествах (3-5%) вылавливалась при промышленном лове желтокрылки с 1942 по 1955 гг. Этот вид служит основным объектом в питании налима, щуки, окуня,

хариуса; личинки ее встречаются в желудках омуля [8].

***Байкальская большеголовая широколобка - *Batrachocottus
baicalensis****

Большеголовая широколобка (см. рис. 6) обычно имеет длину 13-16 см, иногда 22 см, при массе 55-86 г. Тело голое, иногда под грудными плавниками находятся редкие бугорки. На предкрышке расположен шип, нижняя челюсть выдается вперед, зубы крупные и загнуты назад. Брюшные плавники короткие и не доходят до анального отверстия. Спинные плавники располагаются на небольшом расстоянии друг от друга. Голова значительно шире туловища. Хвостовой плавник закруглен. Окраска обусловлена местом обитания и меняется от темно-зеленой до темно-коричневой. У рыб, встречающихся на песчанокаменистых грунтах, преобладает серо-бурый цвет на спине и боках, а на всех плавниках наблюдаются черные пятна. У самцов на брюшной стороне тела располагаются белые или желтые пятна. Лучи в плавниках самцов толстые, у самок тонкие [10].



Рисунок 6 - Байкальская большеголовая широколобка –
Batrachocottus baicalensis

Этот вид обитает только в озере Байкал. Наибольшая численность отмечается в южной и средней частях озера. Большеголовая широколобка предпочитает каменистый грунт с большими колониями губок, отмечается также на каменисто-илистых и каменисто-песчаных грунтах, в основном на глубине от 5 до 70 м, иногда - до 120 м. Размножается в феврале - апреле на каменистом грунте, на глубине до 10 м. Плодовитость самок колеблется от 618 до 1622 икринок диаметром 2,9-3,3 мм. Кладки располагаются в гнезде на нижней поверхности камня и охраняются самцами. Личинки выклеваются длиной 7-8 мм; молодь обитает у дна. Большеголовая широколобка питается гаммари- дами, молодью рыб, личинками ручейников, моллюсками и олигохетами [10].

Желтокрылка - Cottocomephorus grewingkii

Желтокрылка имеет веретеновидную форму тела, без чешуи, мелкие эпителиальные бугорки расположены на затылке, а под грудными плавниками - шипы небольших размеров. Окраска тела зеленовато-бурая с коричневыми пятнами, брюхо светлое с перламутровым оттенком (см. рис. 7). Грудные плавники округлой формы с 5-8 темными поперечными полосами. Брюшные плавники короткие. Длина самцов составляет 12-14 см, самок - 10-12 см. В нерестовый период у самцов наблюдается брачный наряд. Грудные и два спинных плавника приобретают яркую окраску и становятся интенсивно желтыми. На лучах грудных плавников с внутренней стороны образуются эпителиальные бугорки, что значительно увеличивает их площадь. У самцов перепонки между лучами толстые и непрозрачные, тогда как у самок и молоди они тонкие и прозрачные [12].



Рисунок 7 - Желтокрылка- *Cottocomephorus grewingkii*

Желтокрылка встречается по всему озеру Байкал с наибольшей концентрацией в южной котловине. Обитает в пелагиали озера на глубине 10-250 м. Живет желтокрылка до шести лет. Размножаться она начинает в два-три года. В Байкале наблюдается три нерестовые популяции (мартовская, майская, августовская), различающиеся по срокам нереста и расположением кладок на разных глубинах [13]. Так, майская популяция желтокрылки представлена самками длиной 9,4-11,7 см, массой 5,4-17,2 г, и самцами длиной 9,6-12,3 см, при средней массе 15 г. Кладки этой популяции располагаются на глубине от 0,2 до 1 м, максимальное количество их отмечено на 0,3-0,5 м; нерест длится 7-10 суток. В августе на нерест идут самки длиной от 7,3 до 12 см и массой тела 8- 12 г, а самцы имеют длину 9-11,7 см и массу 11,7 г. Рыбы этой нерестовой популяции предпочитают откладывать икру на глубине 10-20 м. У мартовской популяции кладки отмечаются на глубине около 5 м.

Поведение желтокрылки в нерестовый период сложное. Для гнезда самцы выбирают камни с плоским основанием разных размеров; майская популяция предпочитает камни 20х30 и 15х20 см, а августовская - 20х30 и 30х40 см. Расстояние между камнем и грунтом должно составлять от 2,5 до 4 см.

Первыми на нерестилища подходят самцы, тогда как самки - только через несколько дней. Крупные самцы занимают выбранные ими гнезда, предварительно обследовав большинство камней. Если к гнезду приближается другой самец, то у первого наблюдается изменение окраски головы, которая становится совсем черной, и проявляется агрессивное поведение по отношению к новому претенденту на гнездо.

В репродуктивный период большую роль играет химическая коммуникация. Половые феромоны стимулируют нейроэндокринную систему рыб и служат для привлечения особей своего вида с больших расстояний. У самцов половые феромоны содержатся в моче. В этот период объем мочевого пузыря значительно увеличивается - примерно в 50 раз, а масса почки - на 40%. При визуальном контакте самцы привлекают самок в гнездо различными движениями и демонстрируют различные позы привлечения. Самка откладывает икру на верхнюю внутреннюю поверхность камня, перевернувшись вверх брюхом. Икрометание длится 20-40 минут, после чего она уплывает. Самец распределяет икру по всей поверхности камня тонким слоем и зазывает следующую самку. Поэтому количество кладок в одном гнезде колеблется от 1 до 10 и более. Наиболее интенсивное икрометание отмечается в утренние часы (7-10 часов), а после 17 часов наблюдается снижение активности самок и самцов.

После нереста самец остается в гнезде и охраняет икру, периодически или постоянно вентилируя ее асинхронными движениями грудных плавников. Если охраняющий кладку самец погибает, то икра поражается сапролегнией, паразитическими инфузориями, уничтожается амфиподами или рыбами, покрывается илом. В нерестовый период икра желтокрылки часто встречается в желудках гольяна, хариуса, бычков-подкаменщиков. Средняя плодовитость самок майской популяции составляет 1643 ± 65 икринок, с колебаниями от 666 до 3136, у августовской популяции - $1381 \pm 30,0$ с колебаниями от 389 до 2370 икринок. Диаметр икры - 1,60-2,2 мм.

Эмбриональное развитие майской популяции желтокрылки происходит 20-24 дня при температуре воды 5-8°C, августовской - 15-20 суток при температуре воды 10-11°C. Личинки выклеваются соответственно в конце июня и в конце августа, длиной 6-7 мм, с большим количеством питательных веществ: желточный мешок составляет 1/5 часть их тела. В течение двух месяцев личинки питаются науплиальными и копеподитными стадиями эпишуры и циклопа. Личинки образуют небольшие стайки и обитают в прибрежной полосе. Молодь собирается в более крупные косяки, которые совершают миграции вдоль берега.

Взрослая желтокрылка питается эпишурой, гаммаридами, молодью рыб. В репродуктивный период пищевой спектр майской популяции желтокрылки включает куколок насекомых, имаго хирономид, эпишуру; августовская популяция предпочитает в основном эпишуру.

В настоящее время этот вид промыслового значения не имеет, так как его численность низкая. С 1942 г. желтокрылку добывали в значительных количествах; так, в 1954 г. ее выловили 1650 тонн. Причины снижения численности этого вида много; одна из них - подъем уровня воды в озере Байкал в связи со строительством Иркутской ГЭС, что привело к заиливанию нерестилищ майской популяции и перемещению их на большие глубины. Майская популяция - самая многочисленная; в благоприятные годы ее добывали до 75-95% от общего вылова. Значительное снижение численности этого вида в уловах наблюдалось в 1964 г., когда отловили 10 тонн, по сравнению с 1850 тоннами в 1956 г.

Молодь желтокрылки формирует основную часть пищевого спектра многих рыб и в основном - омуля. В пятидесятые годы, когда численность желтокрылки была значительной, в рационе омуля она составляла 74% по весу. Снижение численности желтокрылки, особенно майской популяции, привело к снижению биологических показателей омуля [12].

Каменная широколобка — Paracottus knerii

Каменная широколобка встречается в основном с длиной тела 7-9 см,

иногда до 14,4 см. Окраска тела оливково-зеленая или буровато-серая у рыб, предпочитающих песчаные грунты; темные пятна располагаются по бокам тела и у хвостового стебля образуют несколько поперечных полос. Брюшные плавники имеют бурый цвет, а остальные плавники - оливково-зеленые. Брюшные плавники толстые и до анального отверстия не доходят. Под грудными плавниками располагаются шипы. Глаза выпуклые, приподняты над лбом и окружены кожистой складкой (см. рис. 8).

Каменная широколобка распространена по всему оз. Байкал, обитает в прибрежной полосе до 40-50 м, иногда встречается на глубине 100 м. Предпочитает каменистые грунты. Более многочисленна в южной котловине озера.

Половой зрелости достигает в возрасте трех-четырех лет, при длине тела 5-6 см. Плодовитость самок составляет 200-700 икринок диаметром 2,0-2,3 мм. Икра имеет толстую оболочку, мало прозрачна и со значительным содержанием питательных веществ. Окраска икры - от красно-оранжевой до красно-фиолетовой - обусловлена присутствием каротиноидных пигментов, которые участвуют в снабжении эмбриона кислородом [14 с. 486].



Рисунок 8 - Каменная широколобка - *Paracottus knerii*

Размножается каменная широколобка с конца мая до середины июня,

при температуре воды 6-10°C. Самки откладывают икру на камни, расположенные от уреза воды до глубины 1,5 м. Кладка имеет полушаровидную форму и прикрепляется в гнезде к нижней поверхности камня. Самец каменной широколобки охраняет кладку в течение 28-32 суток. Длина выклюнувшихся личинок равна 6,8-7,1 мм. Личинки имеют большой желточный мешок и обитают у дна. Примерно через 5-7 суток личинки (9,5-10 мм) переходят полностью на экзогенное питание и ведут придонно-пелегический образ жизни. Молодь каменной широколобки обитает на мелководьях (5-6 м). Она потребляет мелкие кормовые организмы (копеподы, гарпактициды, гаммариды). Взрослые рыбы - типичные бентофаги [15].

Промыслового значения каменная широколобка не имеет. Ее молодь питаются хариусы; взрослые особи встречаются в желудках таких рыб, как осетр, ленок, таймень, сиг, окунь, налим, омуль [14 с. 487].

***Большая голомянка - Comephorus baicalensis и Малая голомянка -
Comephorus dybowski***

Известные натуралисты И.Г. Георги и П.-С. Паллас первыми детально описали в конце XVIII века загадочную рыбку озера Байкал - голомянку. Они подметили, что она очень жирная. И.Г. Георги так об этом пишет: "Кроме головы, кожи и плавников, у этой рыбы почти все является жиром, кишка как шнурок, и мяса нигде не найти". Изучая голомянку и наблюдая ее периодическую гибель, И.Г. Георги предполагал, что она обитает в пещерах на большой глубине, и в результате волнений ее выносит на берег. Б.И. Дыбовский (1876) впервые установил, что голомянка является живородящей рыбой и обитает во всей толще воды. Он детально описал морфологические и анатомические особенности взрослых рыб и личинок, подсчитал плодовитость.

Русское название "голомянка" происходит от слова "голомень", что означает "открытое море", и точно передает особенности экологии этих рыбок. Голомянки лишены плавательного пузыря, поэтому они имеют ряд

приспособлений, связанных с обитанием в толще воды. Вертикальное или наклонное "парение" достигается у большой голомянки за счет нейтральной плавучести, обусловленной высоким содержанием жиров (свыше 40%) в мышцах, у малой голомянки - за счет огромных грудных плавников, общая площадь которых достигает 200% от площади тела. Для обоих видов характерно утончение костей черепа, редукция скелета брюшных плавников, и, напротив, увеличение размеров грудных, спинных и анального плавников. К особенностям этих видов относятся малоактивный образ жизни, живорождение, каннибализм (поедание своей молодежи), хищничество и значительно меньшая численность самцов по сравнению с самками, особенно у большой голомянки.

Несмотря на внешнее сходство, большая и малая голомянки - два разных вида, так как имеют множество различий во внешнем строении, биологии и экологии. У большой голомянки уже на стадии малька формируются темные достаточно контрастные пятна. Затем преимущественно верхняя часть тела постепенно темнеет. У взрослых рыб темная окраска тела исчезает, и самки становятся полупрозрачно-розоватыми с беловатым оттенком из-за большого содержания жира (см. рис. 9). Малая голомянка имеет полупрозрачное с розовым оттенком тело, на котором цепочкой расположены редкие темные пигментные клетки (см. рис. 10) [14 с. 492].



Рисунок 9 - Большая голомянка - *Сомефорус байкальский*

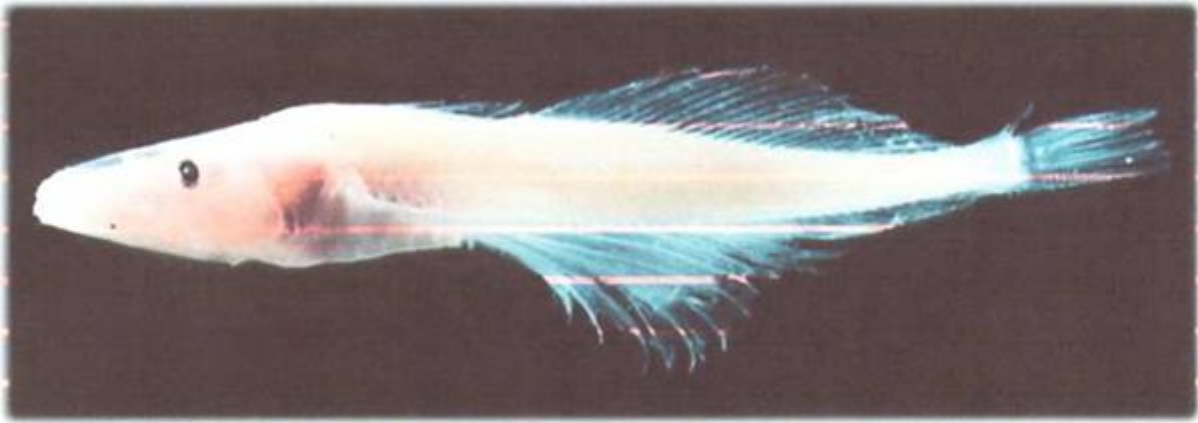


Рисунок 10 - Малая голомянка - *Comenphorus dybowski*

Голомянки - живородящие рыбки, они не откладывают икру, а выметывают в воду от 1 до 3 тыс. личинок. Голомянки начинают размножаться в три, реже в два года при длине самок в 9,5 см у малой и 16 см у большой. Самцы растут медленнее и погибают быстрее. Наибольшие размеры самок малой голомянки около 15-16 см при массе 17 г в возрасте 5-6 лет, у большой - 22-23 см при массе 72,5 г в 6-7 лет. Спаривание у большой голомянки наблюдается в апреле-июле, вымет эмбрионов в июле-сентябре, у малой, соответственно, в сентябре-декабре и в марте-апреле. Половой цикл у большой голомянки преимущественно одноразовый.

Питание у этих видов пассивное. Рыбы "парят" с помощью грудных плавников в воде с открытым ртом и могут мгновенно схватить пищу. Основными компонентами пищи малой голомянки являются эпишура и макрогектопус, второстепенными или случайными являются циклопы, донные амфиподы и молодь голомянок. Молодь голомянки питается исключительно копеподами. Большая голомянка питается макрогектопусом, эпишурой, второстепенными объектами являются молодь большой и малой голомянок [13].

Значение голомянок для Байкала и всего населения озера неизмеримо велико. Вся глубоководная толща озера населена голомянками. Они составляют 3/4 биомассы и 4/5 продукции всех рыб. Их общая биомасса составляет 160 тыс. т., т.е. больше, чем биомасса всех остальных рыб вместе взятых. Промыслового значения голомянки не

имеют, так как не образуют крупных скоплений. Однако, голомянки — это важное звено в пищевой цепи пелагиали. Они являются объектами питания омуля, нерпы, их молодью питаются пелагические бычковые рыбы желтокрылка и длиннокрылка [14 с. 495].

Красная широколобка - Procottus jeittelesii

Оба спинных плавника слиты в один. Окраска тела серо-зеленая с кирпичными, темно-коричневыми или темно-зелеными пятнами. Позвонков 34- 36. Боковая линия состоит из 90-150 чешуек (см. рис. 11) [14 с. 531].



Рисунок 11 - Красная широколобка - *Procottus jeittelesii*

Обитает красная широколобка исключительно в Байкале от глубин 0,5 м до 800 м. В мелководных лагунах (сорях) Байкала, населенных обще сибирской фауной, отсутствует. Из Байкала входит лишь в исток реки Ангары.

Красная широколобка ведет донный образ жизни, обитает в основном на илистых с камнями и, реже, илисто-песчаных грунтах. В прибрежной зоне излюбленными местами ее обитания являются участки, заросшие водорослями *Dgramaldia* или покрытые губками. Как правило, не встречается в слое воды, где температура превышает 6-7°C.

Нерест широколобки происходит в январе - марте на илисто-каменистых грунтах и глубинах 5-30 м. Растянutosть нереста обуславливается порционным созреванием икры и длительными

интервалами между созреванием отдельных ее порций.

Самцов на нерестилищах вдвое больше, чем самок. Икра откладывается под камни; кладки, по-видимому, охраняются самцами. Косячного хода на нерестилища не наблюдается, но концентрация на нерестовых площадях пригодна для промыслового облова.

Плодовитость широколобки 916-1300 икринок.

Питается донными организмами: 98,5% ее пищи составляют бентонические рачки *Amphipoda* и 1,5% - черви *Oligochaeta*. В период нереста как самцы, так и самки не прекращают питаться.

В летнее время широколобка в основной массе придерживается глубин свыше 200 м и держится разрозненно, в осенний период она собирается в стаи и переходит на меньшие глубины. Однако до зимы наибольшие ее количества наблюдаются на глубинах около 100 м, зимой, в основном, - на глубинах до 60 м. В весенний период, до потепления воды, красная широколобка придерживается, по-видимому, также небольших глубин.

Средние промысловые размеры широколобки в Баргузинском заливе: длина самцов (абсолютная) 10,4 см, вес 31 г; самок - 9,5 см и 27 г. Изредка отдельные особи достигают 22 см.

Уловы широколобки в 1936-1940 гг. были очень невелики, исчисляясь центнерами. По-видимому, уловы ее могут быть доведены до нескольких тысяч центнеров путем развития промысла мелко-ячейными небольшими травами и трехстенными сетями [14 с. 532].

Заключение

Выполняя цель работы, мы выполнили ряд задач, узнали физико-географические особенности оз. Байкал, выяснили какое разнообразие видов семейства Рогатковые обитают в нем и наконец рассмотрели биологию и экологию некоторых видов.

Мы выяснили, что большинство жителей озера, в том числе изученные представители, являются стенобионтами ко всем абиотическим факторам. Байкал является самым глубоким озером в мире и его температура воды на в среднем не превышает 7°C, а на поверхности температура воды колеблется от 0 до 24°C, в зависимости времен года. Также вода в озере обладает прозрачностью до 40 м, это свойство позволяет растениям обитать на больших глубинах.

Было выяснено, что в озере обитает 4 подсемейства, 11 родов и 33 вида. И большинство из них являются эндемиками озера.

Большинство видов плохо изучено, т.к. обитают на большой глубине тем самым, затрудняя их изучение. До сих пор большинство видов, проживающих на дне озера, остаются неизведанными. Но благодаря прогрессу технологий, надеюсь в скором времени дно Байкала будет изучено полностью.

Список использованных источников

1. Аполлова, Т.А. Практикум по ихтиологии: уч. пособие [Текст] / Т.А. Аполлова, Л.Л. Мухордов, К.В. Тылик. - М: Моркнига, 2013.- 324 с.
2. Волков, С.Ю. По Байкалу: справочник [Текст] / С.Ю. Волков. - М.: Олма-пресс, 2010. - 1100 с.
3. Кукуев, Е.И. Ихтиологические очерки. О рыбах известных и малоизвестных [Текст] / Е.И. Кукуев. - Калининград: изд-во АтлантНИРО, 2014.- 168с.
4. Нельсон Джозеф С. Рыбы мировой фауны [Текст] / Пер. 4-го перераб. англ. изд. Богуцкой Н. Г., науч. ред-ры Насека А. М., Герд А. С. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 877 с.
5. Парин, Н.В. Рыбы морей России: аннотированный каталог [Текст] / Н. В. Парин, С.А. Евсеенко, Е.Д. Васильева. - М.: Тов-во научных изданий КМК, 2014- 733 с.
6. Решетников, Ю.С. Рыбы в заповедниках России [Текст]: в 2-х томах/ под ред. Ю.С. Решетникова - М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. - 627 с.
7. Тулохонов, А.К. Байкал: природа и люди: Энциклопедический справочник [текст] / А.К. Тулохонов, Л.П. Шишмарева, Л.Г. Намжилова. - РБ: ЭКОС, 2008. - 600 с.
8. Холостых, В. И. Glorious Baikal / Удивительный Байкал [Текст] / В.И. Холостых. -М.: Сократ, 2013. - 128 с.
9. Журнал «Охота, рыбалка и туризм» [Электронный ресурс] / ООО «ТРОФЕИ» - <http://ort-omsk.ru/red/category/2> - Режим доступа: <http://ort-omsk.ru>. свободный. - Подкаменщик сибирский. - Яз. рус.
10. Государственный кадастр объектов животного мира в пределах Республики Бурятия [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов Республики Бурятия - http://www.minpriroda-rb.ru/content/animal_world/kadastr_animal.php?ELEMENT_ID=34715 - Режим доступа: <http://www.minpriroda-rb.ru>, свободный. - Сибирский

подкаменщик. - Яз. рус.

11. Зоологические экскурсии по Байкалу [Электронный ресурс] / Информационный сайт для студентов и школьников; ред. Шиленков С.Г. - http://zooex.baikal.ru/vertebrata/Cottus_kesslerii.htm - Режим доступа: <http://zooex.baikal.ru>, свободный. - Песчаная широколобка. - Яз. рус., англ.

12. Подводные обитатели [Электронный ресурс] / библиотека по гидробиологии; ред. Злыгостев А.С. - 2001-2018. - <http://aqualib.ru/books/item/f00/s00/z0000032/st068.shtml> - Режим доступа: <http://aqualib.ru>, свободный. - Отряд Скорпенообразные. - Яз. рус.

13. Зоологические экскурсии по Байкалу [Электронный ресурс] / Информационный сайт для студентов и школьников; ред. Шиленков С.Г. - http://zooex.baikal.ru/vertebrata/Batrachocottus_baicalensis.htm - Режим доступа: <http://zooex.baikal.ru>, свободный. - Байкальская большеголовая широколобка. - Яз. рус.

14. Зоологические экскурсии по Байкалу [Электронный ресурс] / Информационный сайт для студентов и школьников; ред. Шиленков С.Г. - <http://zooex.baikal.ru/vertebrata/fish1.htm> - Режим доступа: <http://zooex.baikal.ru>, свободный. - Зоологические экскурсии по Байкалу. Яз. рус.

15. Животный мир и природа Красноярского края [Электронный ресурс] / для студентов-биологов; ред. Чупров С.М. - <http://nature.sfu-kras.ru/node/63> - Режим доступа: <http://nature.sfu-kras.ru>, свободный. - Каменная широколобка. - Яз. рус., англ.