

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический
университет имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)

Естественно-географический факультет
Кафедра естественнонаучных дисциплин, безопасности жизнедеятельности и туризма

**ИЗУЧЕНИЕ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК
НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКА ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

Выпускная квалификационная работа

Допустить к защите
Зав. кафедрой естественнонаучных
дисциплин, безопасности
жизнедеятельности и туризма

« ____ » _____ 20__ г.

Важов Виктор Маркович
(Ф.И.О.)

(подпись)

Выполнила студентка:

Г-БГ-121 _____ группы

Казанцева
_____ *фамилия*

Альбина Ислямгалиевна
_____ *имя, отчество*

подпись

Научный руководитель

к.б.н., доцент
_____ *ученая степень, ученое звание*

Волковский Е.В.
_____ *фамилия, И.О.*

подпись

Оценка

« ____ » _____ 20__ г.

подпись председателя ГЭК

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1 История и методы исследования прибрежно-водных растений .	5
1.1 История изучения прибрежно-водных растений.....	5
1.2 Методы сбора и учета прибрежно-водных растений.....	6
1.3 Методы гербаризации прибрежно-водных растений.....	7
Глава 2 Прибрежно-водная растительность Алтайского края.....	10
2.1 Физико-географическая характеристика Алтайского края.....	10
2.2 Понятие и классификация прибрежно-водных растений.....	12
2.3 Экологические и анатомо-морфологические особенности прибрежно-водных растений.....	15
2.4 Прибрежно-водная растительность некоторых водоёмов Алтайского края.....	17
Глава 3 Прибрежно-водная растительность как направление научно- исследовательской деятельности учащихся в основной школе ..	20
3.1 Анализ конспекта флоры прибрежно-водных растений на территории Алтайского края.....	20
3.2 Методика организации научно-исследовательской деятельности учащихся по биологии в основной школе	33
3.3 Программа проведения научно-исследовательской деятельности учащихся в основной школе по теме: «Прибрежно-водная растительность Канонерского озера».....	38
Выводы.....	42
Список литературы.....	45

ВВЕДЕНИЕ

В связи с переходом на обучение учащихся по ФГОС, который требует использовать в образовательном процессе исследовательскую деятельность, изучение научно-исследовательской деятельности учащихся в основной школе будет актуальным. Ведь учителям уже сейчас необходимо делать упор на исследовательскую деятельность учащихся и разрабатывать различные программы научно-исследовательских работ, которые в дальнейшем будут проводиться с учащимися. А прибрежно-водная растительность при реализации учебного процесса в региональном плане является одним из мало изученных объектов, поэтому ее можно использовать для исследования учащимися.

Прибрежно-водная растительность играет особую роль в растительном мире. Изучение данной растительности началось еще с 1920-х годов, тогда стали уделять внимание классификации и экологии прибрежно-водной растительности[22]. На данный момент прибрежно-водные растения достаточно изучены как в физиологической направленности, так и экологической. В тоже время Алтайский край в этом вопросе изучен недостаточно. В нашем Алтайском крае в водоёмах и их прибрежной части формируются разные типы растительных сообществ. В связи с приспособлением растений к водным условиям среды, их разделяют на погруженные в воду, прикрепленные ко дну, обитающие в толще воды и на ее поверхности, а также прибрежные растения [20]. На основе определителя растений Алтайского края нами был составлен конспект флоры прибрежно-водной растительности Алтайского края. Мы считаем, что в связи с недостаточной изученностью прибрежно-водных растений именно Алтайского края использование данного направления для учащихся будет актуально. И так как выделить именно прибрежно-водные растения из определителя растений учащимся основной школы будет сложно, составленный нами конспект флоры прибрежно-водных растений

Алтайского края может быть помощником в исследовании данной направленности.

Цель: Изучить прибрежно-водную растительность как направление научно-исследовательской деятельности учащихся в основной школе

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Описать физико-географическую характеристику Алтайского края.
2. Выявить анатомо-морфологическую особенность прибрежно-водной растительности.
3. Определить видовой состав прибрежно-водной растительности Алтайского края.
4. Изучить методику организации научно-исследовательской деятельности учащихся по биологии в основной школе
5. Разработать программу проведения научно-исследовательской работы учащихся по теме: «Прибрежно-водная растительность Канонерского озера»

Предмет исследования – научно-исследовательская деятельность учащихся

Объект исследования – прибрежно-водная растительность

ГЛАВА 1 ИСТОРИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

1.1 История изучения прибрежно-водных растений

В связи с развитием рыбоводства в конце XIX века впервые были проведены планомерные исследования прибрежно-водных растений в Европе. Целью исследования являлась разработка методов и способов эффективной эксплуатации природных ресурсов водоемов. С 20-х годов XX в. начались исследования биологических процессов в водоёмах. Здесь целью исследования послужило решение вопросов, которые были связаны с ведением рыбного хозяйства, а также водоснабжением и очисткой сточных вод. Также стали уделять большое внимание вопросам классификации и экологии прибрежно-водной растительности [20]. Вследствие этого стало появляться множество работ посвященных прибрежно-водной растительности на территории России, в частности, работа А.А. Верещагина изданная в 1925г. под названием "Озера Алтайского края". В это же время издавались определители прибрежно-водных растений [22].

Начиная с 50-х годов ученые стали уделять большое внимание изучению продуктивности прибрежно-водной растительности. Исследовали водные растения в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Также изучали влияние водных растений на продуктивность рыб водоемов.

С 50-х годов XX в.в связи с необходимостью знаний таксономии видов при изучении прибрежно-водных группировок, начало развиваться систематическое направление [22].

В 60-х годах XX В. в нашей стране были выделены такие основные направления гидрботанических исследований как: геоботаническое, экологическое, анатомо-морфологическое, физиологическое, систематическое, продукционное и хозяйственное. В дальнейшем некоторые из этих направлений были детализированы [22].

1.2 Методы сбора и учета прибрежно-водных растений

В настоящее время существуют разные инструменты для сбора и учета прибрежно-водных растений. Для того чтобы достать с берега или лодки погруженные в воду или плавающие на ее поверхности растения используют трех - и шести зубовые водяные грабельки (рис 1), зубья которых длиной 15 см и загнуты примерно на ее треть. Шестом грабелек измеряют глубину водоема. Для добывания донной растительности с глубины более 2,5 - 3м используют якорьки-кошки (рис 1), это небольшой якорь на конце, которого прикреплены несколько зубьев, похожие на кошачьи когти, с помощью которых и цепляют и достают донную растительность. Также для сбора донных растений используют драгу Ременского (рис 1). Это мешок из редкой ткани длиной 35 см и шириной 20 см, к верхней части рамы приварены зубья длиной 3 см, которые несколько отогнуты наружу [20].

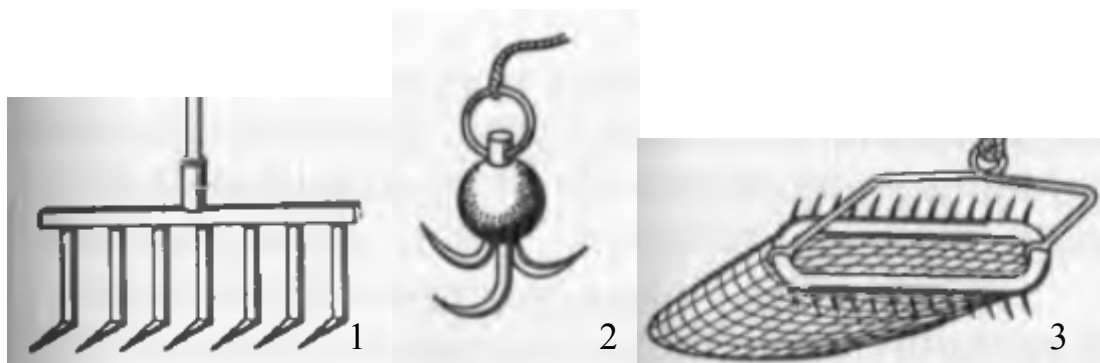


Рис. 1. Некоторые приспособления для сбора прибрежно-водных растений [20].

1 – водяные грабельки; 2 – якорьки-кошки; 3 – драга Раменского

Для количественного учета растений используют различные рамы (прямоугольные и квадратные). Они изготавливаются из деревянных реек, алюминиевых и пластмассовых трубок, для удержания на плаву. На рейках делают небольшие скобочки для натягивания веревок масштабной сетки. Учет растений производится в тихую погоду. При ручном сборе рама опускается на дно и накладывается на сообщество небольших придонных растений. В погруженных сообществах и плавающих рама накладывается

сверху и в плавучем состоянии на поверхности воды укрепляется с двух противоположных углов специальными шестами [20].

Для учета фито массы зарослей погруженных растений на разных глубинах применяется зарослечерпатели А.Н. Липина и Н.Н. Липиной. Это металлическая коробка, стенки и верх которой обтянуты крупноячеистой сеткой. На нижней стороне коробки подвижно прикреплены ковши, похожие на ковши дночерпатели [19].

Наиболее широко при исследованиях водной растительности используется зарослечерпатель С. Бернатовича, состоящий из двух металлических рамок, которые подвижно посажены на опорной оси с пружиной. На каждой раме присутствуют металлические зубцы, длина которых равна 8 см. Для удержания прибора в открытом состоянии в углах рамы присутствуют цепочки, которые крепятся к спусковому механизму [20].

Для наиболее точных количественных сборов водных растений на больших глубинах используют водолазную технику, результаты которой в 1,5 раза выше, чем результаты, полученные с помощью зарослечерпателей [8, 19].

1.3 Методы гербаризации прибрежно-водных растений

Гербаризация растений необходима для уточнения видового состава и их сохранения. Гербарий – это коллекция специально собранных и засушенных растений. Готовый засушенный и снабженный этикеткой гербарий является документом, который не заменит ни рисунок, ни описание. Методы гербаризации были описаны А.Ю. Тептиной [23].

При сборе растений для гербария необходимо иметь с собой картонную папку размером 35×50 см или 40×50 см, бумагу, желательно газетную, сложенную вдвое и маленькую лопаточку для выкапывания растений. Сбор растений производится в любое время дня, обычно в сухую погоду, так как, мокрые от дождя или росы растения плохо сохнут и могут загнить. Лист, на который кладутся растения, должен быть заполнен полностью [23].

Распространенные растения собирают в количестве не менее трех экземпляров, желательно из разных местообитаний: 2 экземпляра засушивают, 1 используют для определения и изучения. Растения должны быть без повреждений, по возможности с плодами, корнями и другими подземными органами. Если же растения являются редкими и охраняемыми, что обязательно нужно выяснить перед сбором, то их фиксируют на фотоаппарате [25].

Растения, растущие на небольших глубинах, с воздушными поднимающимися над водой стеблями и листьями выкапывают с помощью ножей лопаток, копалок, грабель или вырывают руками, а ямки от выкопанных растений закапывают. Грунт с выкопанного растения необходимо стряхнуть или отмыть. На лист помещают растения одного вида. Высокие побеги перегибают под острым углом, а очень крупные растения можно разделить на 3 части: верхнюю, среднюю и нижнюю [23].

Тонкие и нежные растения, целиком погруженные в воду, или плавающие на ее поверхности кладут под водой на лист плотной бумаги, расправляют все его части, осторожно вынимают и дают воде стечь. Затем влажный лист с растением прикрывают сверху сухим листом бумаги и помещают в пресс. Собранные растения могут храниться в папке с листами не более трех суток. Обычно бумага в папке быстро отсыревает, и ее необходимо менять на свежую.

Растения, собранные во время экскурсии, снабжают этикеткой, на которой указывают место сбора, условия местообитания, сообщество, степень распространения вида, дату сбора и фамилию собравшего. Подробные записи делаются в дневнике [23].

Существует несколько способов засушивания растений: прессование, засушивание в песке и сушка с использованием горячего утюга. Для засушивания прибрежно-водных растений используется прессование. Растения вынимают из ботанической папки, вкладывают в газетную "рубашку" и расправляют слипшиеся листья, побеги, цветки, налегающие друг на друга. "Рубашки" закрываются и складываются стопкой, отделяя

друг от друга прокладками (пустыми газетками). Рамки прессы располагают рядом выпуклой стороной вверх. На каждую рамку кладут две газеты прокладками, чтобы ячейки сетки не отпечатались на высыхающих растениях. Крепко стягивают пресс веревкой. В один пресс закладывают не больше 15-20 "рубашек" с растениями.

Пресс ставят ребром или подвешивают на открытом воздухе, или в проветриваемом помещении. Обычно сушка продолжается 5 – 7 дней. В первые дни прессы надо развязывать и менять прокладки (пустые газетки) каждые 12 часов, не вынимая при этом растения. Вынутые прокладки просушивают и снова используют [23].

Растения считаются высохшими тогда, когда при вынимании их из гербарного листа они хорошо держатся в вертикальном положении. В прессе растения высыхают не одновременно, поэтому высохшие растения вынимают, а остальные досушивают [25].

Монтируют гербарий на листах плотной бумаги белого цвета, установленного формата – 42×25см, (стандарт гербарных листов, принятый в СССР). На один лист монтируют растения одного вида, мелких экземпляров может быть несколько. Растения на гербарном листе монтируют двумя способами: наклеиванием и пришиванием. Этикетки наклеивают клеем ПВА. Семена, плоды помещают в бумажные конвертики и приклеивают на свободное место. Смонтированные гербарные листы помещают в картонные папки [23].

ГЛАВА 2. ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

2.1 Физико-географическая характеристика Алтайского края

Алтайский край расположен на северо-западных склонах огромной Алтае-Саянской горной страны и юго-восточной окраине Западно-Сибирской равнины. Благодаря такому географическому положению здесь благоприятный климат, красочная местность, плодородная почва и множество водоёмов. Располагаясь в пределах $51 - 54^\circ$ с. ш. и $78 - 86^\circ$ в. д. умеренного пояса Земли, близко к центру Азии, край простирается с запада на восток на 560 км и с севера на юг – на 500 км. Площадь территории составляет 168,0 тыс. км². На севере Алтайский край граничит с Новосибирской областью, на востоке с Кемеровской областью, на юго-востоке с Республикой Алтай, юго-западная и западная границы являются государственными Российской Федерации с Республикой Казахстан [17].

Природными зонами края являются степь, лесостепь, тайга и горы. Поверхность края занимают плоские равнины, плато, возвышенности и горы. Здесь встречаются:

– Кулундинская равнина, плоская, которой свойственны многочисленные бессточные впадины с округлыми озерами, бугры и гряды, созданные ветром и водой. Берег Кулундинского озера является самым низким местом в крае – 96 М. Южная часть равнины в пределах края образована песчаными отложениями, протекавших здесь в прошлом речных протоков. Реки Кулунда, Бурла, Суетка, Кучук являются равнинными, для них характерны неглубокие долины, извилистые русла, невысокие и широкие уступы террас. В западной части равнины встречаются гривы - это результат разрушения древних террас водной эрозией.

– Приобское плато, с довольно густой сетью балок и оврагов, долин небольших речек и ручьев. Максимальная высота плато – 324м. Основная черта его рельефа это ложбины стока древних водных потомков ледникового происхождения, вытянутые с юго-запада на северо-восток. Ширина ложбин

до 20км, а глубина 50-100м. Днища ложбин выстланы песками. Здесь протекают реки Барнаулка, Касмала, Алей, Бурла, Кулунда и расположены озера как пресные так и соленые или горько соленые.

– Бийско-Чумышская возвышенность (300 – 400 м), которой свойственны холмы, сопки, балки и овраги. Возвышенность восточнее переходит в Предсалаирскую равнину (200 – 300 м).

– Салаирский кряж (400 – 500 м), для которого характерны холмы и увалы.

– Предалтайсская предгорная равнина. Характерными чертами рельефа являются холмы, увалы, массивы мелкосопочника.

– Часть горной системы Алтая это – хребты Колыванский, Тигеревский, часть Коргонского, Башчелакского, Ануйского, Чергинского, Семинского [10, 26].

Климат Алтайского края континентальный. Здесь холодная, длительная, снежная зима и жаркое, короткое лето. Особенности климата являются взаимодействия общих климатообразующих факторов. Это солнечная радиация, циркуляция воздушных масс и характер подстилающей поверхности (рельеф, растительность, реки, болота, снежный и ледяной покров и т.д.) [17].

Положение края на 51 – 54°с.ш. и преобладание антициклонов определяет большой приход солнечного тепла. Величина суммарной радиации края в год на севере составляет около 100 ккал/см², на юге около 120 ккал/см². Радиационный баланс положительный и составляет в среднем 25 – 35 ккал/см² в год. В теплое полугодие радиационный баланс составляет 30 – 40 ккал/см², а зимой снежный покров отражает значительную часть солнечной радиации и радиационный баланс становится отрицательным [18].

На территорию Алтайского края приходят воздушные массы различного происхождения, которые значительно отличаются по температуре, влагосодержания и другим свойствам. В первую очередь это морской воздух Атлантики, который отличается низкими температурами и сухостью и морской воздух Арктики, отличающийся влажностью. Также

немалое влияние на климат края оказывает Западная и Восточная Сибирь, Центральная и Средняя Азия, откуда приходит типично континентальный климат. Особенностью циркуляции атмосферы над Алтайским краем является разнообразие воздушных масс, которые чередуются на коротком отрезке времени. Важную роль в формировании климата играет и трансформация воздуха, которая формирует континентальный воздух умеренных широт (около 50%)[18].

2.2 Понятие и классификация прибрежно-водных растений

В результате длительного изучения прибрежно-водной растительности, исследователи выделили гидрботанику как самостоятельный раздел ботанической науки. Но не смотря на это единого понятия этой науки не существует. Разные исследователи понимают ее по разному, например И. М. Распопов считает, что гидрботаника это часть ботаники, изучающая экологию, фитоценологию и географию водных растений. Однако Т. Г. Попова, наоборот, считает, что гидрботаника зародилась в недрах гидробиологии и в дальнейшем выделилась в самостоятельный раздел ботаники, имеющий свой предмет, историю, методы и задачи исследования. По мнению К. А. Кокина гидрботаника – это экология водных растений на физиологической основе. Также нет единого мнения о терминологии объекта исследований. Одни исследователи считают, что понятие "водные растения" включают только погруженные растения и растения с плавающими листьями на поверхности. Другие исследователи считают, что в "водную растительность" входят все виды, которые способны расти при длительном затоплении и даже избыточном увлажнении. Третьи в основном придерживаются мнения самого факта обитания этой группы в водной среде [19].

Садчиков А.П. и Кудряшов М.А. [20] в прибрежно-водные растения объединяют все растения, связанные с водоемом и его особенностями, обитающие в толще воды (рдесты, уруть) и на ее поверхности (ряски, кувшинка), а также прибрежные растения (рогозы, осоки, камыш)

В настоящее время в литературных источниках (научной и учебной) нет единой классификации прибрежно-водной растительности. В связи с этим мы будем придерживаться более новой модификационной классификацией И.М. Распопова. Ее модифицировали в 2001 году Г.С. Гигевич, Б.П. Власов и Г.В. Вынаев [20].

Гидрофиты являются настоящими водными растениями, которые постоянно обитают в воде. Они подразделяются на эугидрофиты, плейстогидрофиты и аэрогидрофиты.

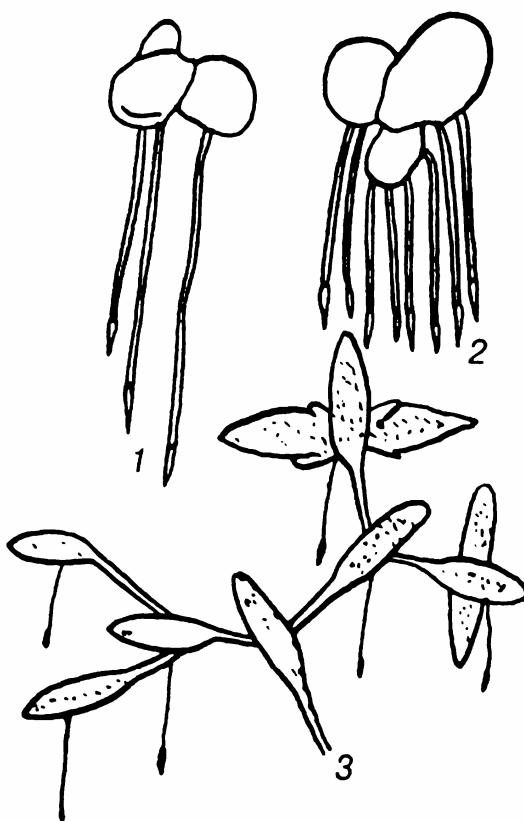


Рис. 2 Настоящие водные растения с плавающими на поверхности воды листьями [14]

1 – ряска маленькая (*Lemnaminor*), 2 – ряска тройчатая (*Lemnatisulca*),
3 – многокоренник обыкновенный (*Spirodelapolyrhyza*).

– эугидрофиты, или гидатофиты - погруженные растения. Их жизненный цикл проходит под водой. Эти растения или плавают на поверхности воды, но основная их растительная масса находится в толще воды, или генеративные органы возвышаются над водой.

– плейстогидрофиты, или плейстофиты - это водные растения с плавающими на поверхности воды листьями и другими ассимиляционными органами

– аэрогидрофиты, или гидрогигрофиты, воздушно-водные, или болотно-водные растения, - это водные растения у которых часть побегов находится в водной среде, а часть возвышается над поверхностью воды.

Гигрофиты – это наземные растения, которые приурочены к влажным местообитаниям, с высокой влажностью воздуха. Они подразделяются на эуигрофиты и гигрогелофиты

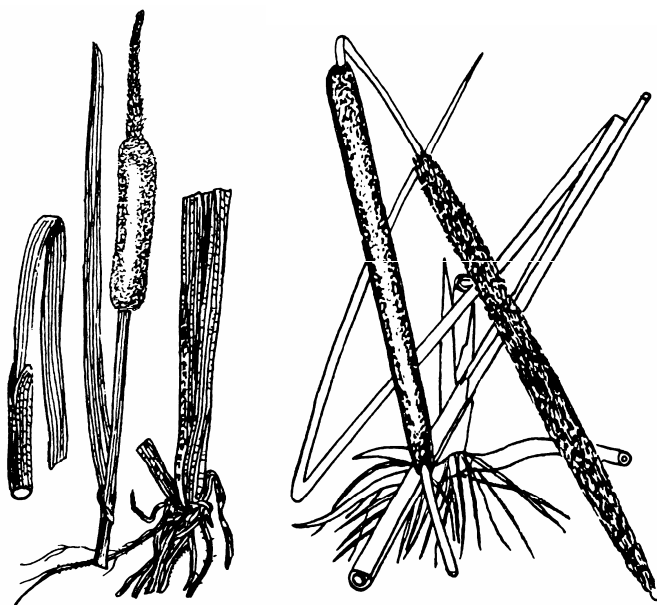


Рис. 3 Рогоз (*Typhaceae*) - наземное растение, обитающее по берегам рек, озер, прудов, болот[14].

1 – Рогоз широколистный (*T. latifolia*), 2 – Рогоз узколистый (*T. angustifolia*).

– эуигрофиты – это наземные растения, которые обитают в береговой полосе водоемов, т.е. околководные растения.

– гигрогелофиты – это наземные болотные растения, которые приспособились к обитанию в сильно переувлажненных и обводненных местах. Встречаются растения, имеющие ксероморфное строение [20].

2.3 Экологические и анатомо-морфологические особенности прибрежно-водных растений

В связи с приспособлением прибрежно-водных растений к водной среде, а не воздушной, у них существует ряд экологических и анатомо-морфологических особенностей.

Интенсивность в воде сильно ослаблена, в связи с тем, что часть падающей радиации отражается от поверхности воды, а часть поглощается ее толщей. Нехватка света связана с прозрачностью воды: если в океанах с хорошей прозрачностью на глубину 150 м еще попадает 1% радиации, то в маленьких озерах с замутненной водой уже на глубину 2 м, попадает всего лишь десятые доли процента. Световой день в воде короче, чем на суше. В связи с этим погруженные и особенно глубоководные растения испытывают недостаток света и их относят к "теневого флоре". В связи с ослаблением света фотосинтез у погруженных растений резко снижается с увеличением глубины [3,31].

Кроме недостатка света, водные растения еще могут испытывать недостаток в воде необходимого количества кислорода. Он поступает в воду из воздуха и выделяется растениями при фотосинтезе. Недостаток кислорода может возникнуть в небольших водоемах, при их застойном режиме. Если концентрация кислорода ниже 0,3 – 3,5 мл/л, то водные растения погибают [3].

Вода имеет большую плотность, чем воздух и это отражается на строении тела гидрофитов. Хорошо развитые механические ткани у наземных растений обеспечивают прочность стволов и стеблей; конструкция "трубы", созданная в связи с расположением механических и проводящих тканей по периферии стебля, хорошо противостоит изломам и изгибам. А у гидрофитов механические ткани сильно редуцированы, так как растения поддерживаются самой водой. Здесь способность изгибаться при движении воды придают механические элементы и проводящие пучки, не редко сосредоточенные в центре стебля или листового черешка. Погруженные в

воду гидрофиты обладают хорошей плавучестью, создаваемая как специальными приспособлениями (вздутия, воздушные мешки), так и увеличением поверхности тела (различные выросты тела, помогающие свободному "парению" в толще воды) [19,31].

Водный температурный режим отличается от воздушного меньшим притоком тепла и большей стабильностью. Суточные и годовые колебания значительно меньше чем на суше. Вертикальное распределение температур подо льдом озер и рек, создает благоприятные условия для зимовки многолетних гидрофитов. Зимующие почки роголистника, рдестов, пузырчатки, целых облиственных растений и многих других опускаются в наиболее плотную и менее холодную воду с температурой 4°C, расположенной в придонном слое. Это погружение связано с накоплением крахмала и утяжелением растений. Весной крахмал превращается в растворимые сахара и жиры, в связи с этим почки становятся легче и могут снова всплывать [9, 19].

Транспирация – это испарение воды с поверхности листьев и других частей растения. У погруженных в воду растений нет транспирации, это значит, и нет поддержания тока воды. Однако это не так, ток доставляющие питательные вещества к тканям существует, но он слабее чем у сухопутных растений. У прикрепленных видов активная роль в поддержании тока принадлежит корневому давлению и деятельности специальных клеток, которые выделяют гадатод или водяных устьиц. Сильную транспирацию имеют торчащие над водой листья, несмотря на то, что они расположены в слое воздуха, который граничит с водой. Устьица широко открыты и, по наблюдениям Ф. Дарвина, никогда не закрываются полностью, как у наземных растений [20].

Анатомо-морфологические особенности прибрежно-водных растений имеют существенные отличия от наземных растений. У них сильно редуцирована проводящая система. Например, у сухопутных длина жилок на 1 см² составляет около 100мм, у некоторых достигает до 300мм, а у прибрежно-водных значительно меньше.

Еще одной особенностью строения является то, что у некоторых погруженных растений, которые не прикреплены к грунту, полностью редуцированы корни. Некоторые растения корни сохранили, хотя отдельно плавающие части растений могут обходиться и без них. Корни укореняющихся гидрофитов слабоветвящиеся и не имеют волосков. Ряд видов, такие как кубышки, кувшинки, имеет толстые и прочные корневища. Здесь они играют роль "якоря", органа вегетативного размножения и хранилища запасных веществ [19].

Листья погруженных гидрофитов очень тонки и нежны, они имеют упрощенное строение мезофилла без заметной дифференциации на палисадную и губчатую паренхиму. Подводные листья не имеют устьиц.

Для гидрофитов также характерны тонкие и нежные листовые пластинки. Число устьиц небольшое, они не имеют толстой кутикулы. Ткани листа имеют рыхлое сложение с крупными межклетниками. Развитие водопроводящей системы слабое, корни тонкие и слаборазветвленные [19].

2.4 Прибрежно-водная растительность некоторых водоёмов Алтайского края

Растительность побережий *озера Ая* представлена фрагментами березовых формаций. Северные и восточные берега озера занимают березово-сосновые леса. Здесь среди трещин скал растут сосна, береза, таволга, рододендрон. Количественный и видовой состав водной растительности очень беден. Это связано с относительной изолированностью озера и неблагоприятным газовым режимом. Водная растительность распространена до глубин 8 – 10м. В этих глубинах обитает уруть (*Vyriophyllum sp.*). В прибрежной зоне произрастают целые заросли рдеста пронзённолистного (*PotamogetonperfoliatusL.*). Возле скал растет горец земноводный (*Polygonum amphibium*). В заболоченном районе преобладают водокрас обыкновенный (*Hydrocharita*) и кубышка жёлтая (*Núphar lútea*). На мелководье озера образуются заросли камыша (*Scirpus lacustris*) с осокой (*Carex*). В 1951 Г. В.Д. Дибнером был отмечен наиболее примечательный вид

водного растения – водяной орех (*Trapanatans*) В настоящее время этот вид на озере Ая не встречался [13].

Растительность **Канонерского озера** была выявлена в ходе полевого исследования летом 2013 года. Прибрежная растительность здесь представлена такими видами как: вика горошек однопарный (*Vicia unijuga*), щучка дернистая (*Dtschampsia cespitosa*), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa*), камыш озерный (*Scirpus lacustris lacustris*).

Водная растительность Канонерского озера представлена такими видами как: роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*), рогоз узколистный (*Typha angustifolia*), частуха подорожниковая (*Alisma plantago aquatica*), уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum*), ряска маленькая (*Lemna minor*), сальвиния плавающая (*Salvinia natans*), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*).

Черное озеро. Растительность побережий черного моря представлена древесными видами: берёза повислая (*Betula pendula*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), ива козья (*Salix carped*). Травянистыми видами являются: вербейник (*Lysimachia vulgaris*), камыш лесной (*Scirpus sylvaticus*), лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria*), лилия саранка (*Lilium pilosiusculum*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), рогоз широколистный (*Typha latifolia*), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), сабельник болотный (*Comarum palustre*). Частуха подорожниковая (*Alisma plantago aquatica*), белокрыльник болотный (*Cana palustris*), кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida*) [15].

Водные растения представлены такими видами как: водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus ranae*), телорез обыкновенный (*Stratiotes aloides*), кубышка желтая (*Nuphar lutea*), сальвиния плавающая (*Salvinia natans*).

Озеро Мало-Калтайское. В состав прибрежной и водной флоры входят камыш болотный (*Scirpus lacustris*), манник (*Glyceria sp.*), осоки, вероника длиннолистная (*Veronica longifolia*), тростник южный (*Phragmites australis*), щавель конский (*Rumex confertus*), двукисточник тростниковый

(*Phalaroidesarundinacea*), частуха подорожниковая (*Alysmaplantagoaquatica*), горец водяной перец (*Polygoumhydropiper*), рогоз широколистный (*Typhalatiolia*), дербенник иволистный (*Lythrumsalicaria*), ежеголовники (*Sparganiumsp.*), кипрей болотный (*Epilobiumpalustre*), сабельник болотный (*Comarumpalustre*), очиток гибридный (*Sedumhybridum*), аир болотный (*Acoruscalamus*), болотница (*Eleocharispalutris*), вех ядовитый (*Cicutavirosa*), частуха подорожниковая (*Alysmaplantago-aquatica*), кубышка желтая (*Nypharlutea*), чистец (*Stachyssp.*).

Растительность последних двух озёр была выявлена с помощью Красной книги Алтайского края, особо охраняемые природные территории, том 3 [12].

Флора рассмотренных озёр включает 52 вида прибрежно-водных растений, это составляет всего 16% от всей прибрежно-водной растительности Алтайского края.

3. ГЛАВА ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАК НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

3.1 Анализ конспекта флоры прибрежно-водных растений на территории Алтайского края

Исходя из составленного конспекта, мы выделили 324 вида прибрежно-водных растений, а также 147 родов и 68 семейств. Из них 257 видов, 117 родов и 48 семейств – прибрежные растения (гидрофиты и мезогигрофиты), а 67 видов, 30 родов и 20 семейств являются водными растениями (гигрофиты) (Рис. 4).

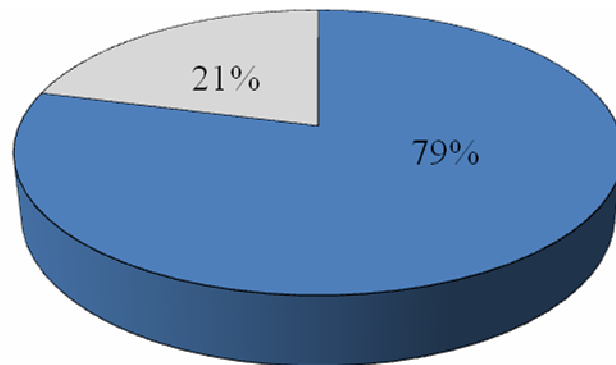


Рис. 4 Процентное соотношение видового состава прибрежно-водных растений Алтайского края.

- Прибрежные растения
- Водные растения

Для выявления видового состава прибрежно-водной растительности Алтайского края был составлен конспект флоры прибрежно-водных растений на территории изучаемого района. Анализировался список видов предоставленных в определителе растений Алтайского края [14].

Прибрежными растениями являются:

1. Семейство Хвощевые - *Equisetaceae*

Род Хвощ - *Equisetum*. Виды: Х. зимующий (*E. hyemale*), Х. пестрый (*E. variegatum*), Х. лесной (*E. sylvaticum*), Х. речной (*E. fluviatile*), Х. ветвистый (*E. ramosissimum*), Х. болотный (*E. paluste*).

2. Семейство Телептерисовые - *Thelypteridaceae*

Род Телептерис - *Thelypteris* одним выделенным видом Т. болотный (*T. palustris*).

3. Семейство Щитовниковые - *Dryopteridaceae*

Род Щитовник - *Dryopteris* с одним выделенным видом Щ. гребенчатый (*D. cristata*).

4. Семейство Лютиковые - *Ranunculaceae*

Род Калужница - *Caltha* с одним видом К. болотная (*C. palustris*).

Род Борец - *Aconitum*. Виды: Б. белоустный (*A. leucostomum*), Б. вьющийся (*A. volubile*).

5. Семейство Лютиковые - *Ranunculaceae*

Род Лютик - *Ranunculus*. Виды: Л. простертый (*R. reptans*), Л. многолистный (*R. polyphyllus*), Л. ползучий (*R. repens*), Л. жгучий (*R. flammula*), Л. укореняющийся (*R. radicans*), Л. гмелина (*R. gmelinii*), Л. языковидный (*R. lingua*), Л. длинностебельный (*R. longicaulis*), Л. ядовитый (*R. sceleratus*), Л. слабоокаймленный (*R. submarginatus*), Л. близкий (*R. proginguus*)

Род Ползунок - *Halerpestes* с одним видом П. солончаковый (*H. salsuginosa*)

Род Василисник - *Thalictrum*. Виды: В. желтый (*T. flavum*), В. придатковый (*T. appendiculatum*).

6. Семейство Гвоздичные - *Caryophyllaceae*

Род Звездчатка - *Stellaria*. Виды: З. толстолистная (*S. crassifolia*), З. средняя (*S. media*), З. Бунге (*S. bungeana*), З. длиннолистная (*S. longifolia*), З. болотная (*S. palustris*).

Род Мягковолостник - *Myosoton* с одним видом М. водяной (*M. aguaticum*)

Род Ясколка - *Cerastium*. Виды: Я. крупная (*C. maximum*), Я. даурская (*C. davuricum*)

Род Мшанка - *Sagina*. Виды: М. моховидная (*S. saginoides*), М. лежачая (*S. procumbens*).

Род Минуарция - *Minuartia* с одним выделенным видом М. двуцветная (*M. biflora*)

Род Мерингия - *Moehringia* с одним выделенным видом М. трехжилковая (*M. trinervia*)

Род Горицвет - *Coronaria* с одним видом Г. обыкновенный кукушник (*C. flos-cuculi*)

Род Хлопушка - *Oberne* с одним выделенным видом Х. лежачая (*O. procumbens*)

7. Семейство Малевые - *Chenopodiaceae*.

Род Марь - *Chenopodium*. Виды: М. красная (*C. rubrum*), М. городская (*C. urticum*), М. многосемянная (*C. polyspermum*)

8. Семейство Гречишные - *Polygonaceae*

Род Щавель - *Rumex*. Виды: Щ. Маршалла (*R. marschallianus*), Щ. русский (*R. rossicus*), Щ. украинский (*R. ucranicus*), Щ. водяной (*R. aquaticus*), Щ. водяной удлиненный (*R. aquaticus protractus*), Щ. курчавый (*R. crispus*)

Род Змеевик - *Bistorta*. Виды: З. живородящий (*B. vivipara*), З. большой (*B. major*), З. эллиптический (*B. elliptica*).

Род Горец - *Persicaria*. Виды: Г. перечный (*P. hydropiper*), Г. многолистный (*P. foliosa*), Г. развесистый (*P. lapathifolia*)

Род Колючестебельник - *Truellum* с одним видом К. Зибольта (*T. sieboldii*)

9. Семейство Кермековые - *Limonaceae*

Род кермек - *Limonium*. Виды: К. полукустарниковый (*L. suffruticosum*), К. Гмелина (*L. gmelinii*), К. каспийский (*L. caspium*).

10. Семейство Повойничковые - *Elatinaceae*

Род Повойничек - *Elatine* с одним выделенным видом П. мутовчатый (*E. alsinastum*)

Род Багульник - *Ledum* с одним видом Б. болотный (*L. palustre*)

Род Хамедафне - *Chamaedaphne* с одним видом Х. болотная, кассандра (*C. calycuata*)

11. Семейство Брусничные - *Vacciniaceae*

Род Клюква - *Oxycoccus*. Виды: К. болотная (*O. palustris*), К. мелкоплодная (*O. microcarpus*)

12. Семейство Первоцветные - *Primulaceae*

Род Первоцвет - *Primula*. Виды: П. поникающий (*P. nutans*) и П. длинностебельный (*P. longiskapa*)

Род Кортуза - *Cortusa* с одним видом К. алтайская (*C. altaica*)

Род Вербейник - *Lysimachia* с одним выделенным видом В. обыкновенный (*L. vulgaris*)

Род Наумбургия - *Naumburgia* с одним видом Н. кистецветная (*N. thyrsoiflora*)

Род Млечник - *Glaux* с одним видом М. приморский (*G. maritima*)

13. Семейство Фиалковые - *Violaceae*

Род Фиалка - *Viola*. с одним выделенным видом Ф. двухцветковая (*V. biflora*)

14. Семейство Гребенщиковые - *Tamaricaceae*

Род Гребенщик - *Tamarix*. Виды: Г. рыхлый (*T. laxa*), Г. изящный (*T. gracilis*).

15. Семейство Ивовые - *Salicaceae*

Род Ива - *Salix*. Виды: И. прямосержчатая (*S. rectijulis*), И. Ледебуря (*S. Ledebouriana*), И. росистая (*S. rorida*), И. трехтычинковая (*S. triandra*), И. пятитычинковая (*S. pentandra*), И. нарядная (*S. vestita*), И. грушанколистная (*S. pyrolifolia*), И. тарайкинская (*S. taraicensis*), И. прутьевидная (*S. viminalis*), И. пепельно-серая (*S. cinerea*), И. Бэбба (*S. Bebbiana*)

16. Семейство Крестоцветные - *Brassicaceae*

Род Гулявник - *Sisymbrium*. Виды: Г. вислоплодный (*S. heteromallum*), Г. Лезеля (*S. loeselii*)

Род теллюнгиелла - *Thellungiella*. Виды: Т. солонцовая (*T. salsuginea*), Т. Бочанцева (*T. botschantzevii*)

Род Сурепка - *Barbarea* с одним выделенным видом С. сжатая (*B. stricta*)

Род Жерушник - *Rorippa*. Виды: Ж. догадовой (*R. dogandovae*), Ж. болотный (*R. palustris*), Ж. земноводный (*R. amphibia*), Ж. короткоплодный (*R. sylvestrus*), Ж. лесной

Род Сердечник - *Cadamine*. Виды: С. маргаритколистный (*C. bellidiflora*), С. мелкоцветковый (*C. parviflora*), С. луговой (*C. pratensis*), С. зубчатый (*C. bentata*)

Род Вайда - *Isatis* с одним выделенным видом В. удлиненная (*I. oblongdata*)

17. Семейство Крапивные - *Urticaceae*

Род Крапива - *Urtica*. Виды : К. Сондена (*U. sondenii*), К. двудомная (*U. bioica*)

18 Семейство Молочайные - *Euphorbiaceae*

Род Молочай - *Euphorbia* с одним выделенным видом М. осрый (*E. esula*)

19. Семейство Толстянковые - *Crassulaceae*

Род Родиола - *Rhodiola*. Виды: Р. розовая (*R. rosea*), Р. морозная (*R. algida*).

20. Семейство Росянковые - *Droseraceae*

Род Росянка - *Drosera* с одним выделенным видом Р. круглолистная (*D. rotundifolia*)

21. Семейство Розоцветные - *Rosaceae*

Род Малина, Костяника, Княженика, Ежевика - *Rubus*. с одним выделенным видом Е. сизая (*R. caesius*)

Род Сабельник - *Comarum* с одним видом С. болотный (*C. palustre*)

Род Лапчатка - *Potentilla*. Виды: Л. странная (*P. paradoxa*), Л. норвежская (*P. norvegica*), Л. средняя (*P. intermedia*)

Род Гравилат - *Geum* с одним выделенным видом Г.речной (*G. rivale*)

Род Кровохлебка - *Sanguisorba* с одним выделенным видом К.альпийская (*S. alpina*)

Род Шиповник - *Rosa* с одним выделенным видом Ш.рыхлый (*R. laxa*)

22. Семейство Дербенниковые - *Lythraceae*

Род Бутерлак - *Peplis* с одним видом Б.очереднолистный (*P. alternifolia*)

Род Дербенник - *Lythrum*. Виды: Д.промежуточный (*L. virgatum*), Д.прутовидный (*L. intermedium*), Д.иволистный (*L. saliaria*).

23. Семейство Кипрейные - *Onagraceae*

Род Двулепестник *Circaea*. с одним видом Д.парижский (*C. lutetiana*)

Род Кипрей - *Epilobium*. Виды: К.мохнатый (*E. hirsutum*), К.болотный (*E. palustre*), К.четырёхгранный (*E. tetragonum*), К.розовый (*E. roseum*), К.жилковатый (*E. nervosum*)

Род Иван-чай - *Chamerion* с одним выделенным видом И.-ч. широколистный (*C. latifolium*)

24. Семейство Бобовые - *Fabaceae*

Род Астрагал - *Astragalus*. Виды: А.лисохвостый (*A. alopecurus*), А.холодный (*A. frigidus*), А.болотный (*A. uliginosus*).

Род Остролодочник - *Oxytropis* с одним выделенным видом О. голый (*O. glabra*).

Род Лядвенец - *Lotus* с одним выделенным видом Л. Крылова (*L. krylovii*)

Род Чина - *Lathyrus*. Виды: Ч. луговая (*L. pratensis*), Ч. болотная (*L. palustris*)

Род Люцерна - *Medicago* с одним выделенным видом Л. хмелевидная (*M. lupulina*)

Род Клевер - *Trofolium* с одним выделенным видом К. ползучий (*T. repens*)

25. Семейство Селитрянковые - *Nitriaceae*

Род Селитряка - *Nitraria* с одним видом С.Шобера (*N. schoberi*)

26. Семейство Бальзаминовые - *Balsaminaceae*

Род Недотрога - *Impatiens* с одним выделенным видом *И.обыкновенная* (*I. holi-tangere*)

27. Семейство Крушиновые - *Rhamnaceae*

Род Крушина - *Frangula* с одним видом *К.ольховая* (*F. alnus*)

28. Семейство Кизилловые - *Cornaceae*

Род Свидина - *Swida* с одним видом *С.белая* (*S. alba*)

29. Семейство зонтичные - *Ariaceae*

Род Поручейник - *Sium* с одним выделенным видом *П.широколистный* (*S. latifolium*)

Род Дягель - *Angelica*. Виды: *Д.болотный* (*A. palustris*), *Д.низбегающий* (*A. decurrens*)

30. Семейство Мареновые - *Rubiaceae*

Род Подмаренник - *Galium*. Виды: *П.болотный* (*G. palustre*), *П.трехнадрезанный* (*G. trifidum*), *П.топяной* (*G. uliginosum*)

31. Семейство Горечавковые - *Gentianaceae*

Род Горечавка - *Gentiana*. Виды: *Г.прибрежная* (*G. riparia*), *Г.водная* (*G. aguatica*), *Г.сибирская* (*G. sibirica*)

32. Семейство Вахтовые - *Menyanthaceae*

Род Вахта - *Menyanthes* с одним видом *В.трехлистная* (*M. trifoliata*)

33. Семейство Пасленовые - *Solanaceae*

Род Паслен - *Solanum* с одним выделенным видом *П.Китагвы* (*S. kitagawae*)

34. Семейство Бурачниковые - *Boraginaceae*

Род Аргузия - *Argusia* с одним видом *А.сибирская* (*A. sibirica*)

35. Семейство Норичниковые - *Scrophulariaceae*

Род Норичник - *Scrophularia*. Виды: *Н.узловатый* (*S. nodosa*) и *Н.тенистый* (*S. umbrosa*)

Род Вероника - *Veronica*. Виды: *В.поточная* (*V. beccabunga*), *В.ключевая* (*V. anagallis-aguatica*)

36. Семейство Подорожниковые - *Plantaginaceae*

Род Подорожник - *Plantago*. Виды: П. тонкоколосый (*P. tenuiflora*), П. солончаковый (*P. salsa*)

37. Семейство Губоцветные - *Lamiaceae*

Род Зюзник - *Lycopus* . Виды: З. европейский (*L. europaeus*), З. возвышенный (*L. exaltatus*)

Род Мята - *Mentha* с одним выделенным видом М. длиннолистная (*M. longifolia*)

Род Чистец - *Stachys* с одним выделенным видом Ч. болотный (*S. palustris*)

Род Шлемник - *Scutellaria*. с одним выделенным видом Ш. обыкновенный (*S. galericulata*)

38. Семейство Сложноцветные - *Asteraceae*

Род Сушеница - *Gnaphalium* с одним выделенным видом С. топяная (*G. uliginosum*)

Род Черда - *Bidens*. Виды: Ч. поникшая (*B. cernua*), Ч. трехраздельная (*B. tripartita*), Ч. лучевая (*B. radiata*)

Род Белокопытник - *Petasites*. 2 вида Б. холодный (*P. frigidus*) и Б. гладкий (*P. radiatus*)

Род Пепельник - *Tephroseeris* с одним выделенным видом П. болотный (*T. palustris*)

Род Желтоцвет - *Jacobaea* с одним выделенным видом Ж. речной (*J. fluviatilis*)

Род Бузульник - *Ligularia* с одним выделенным видом Б. сибирский (*L. sibirica*)

Род Козелец - *Scorzonera* с одним выделенным видом К. луговой (*S. pratrorum*)

Род Осот - *Sonchus* с одним выделенным видом О. болотный (*S. palustris*)

Род Одуванчик - *Taraxacum*. Виды: О. алтайский (*T. altaicum*), О. жирный (*T. pingue*)

39 Семейство Частуховые - *Allismataceae*

Род Стрелолист - *Sagittaria*. Виды: С. стрелолистный (*S. sagittifolia*), С. трилистный (*S. trifolia*)

Род Частуха - *Alisma*. Виды: Ч. злаковидная (*A. gramineum*), Ч. ланцентная (*A. lanceolatum*), Ч. Бьёркквиста (*A. bjoerkgvistii*), Ч. подорожниковая (*A. plantago-aquatica*)

Род Звездлодник - *Damasonium* с одним видом З. перевернутый (*D. constrictum*)

40. Семейство Ситниковидные - *Juncaginaceae*

Род Триостренник - *Triglochin* с одним выделенным видом Т. болотный (*T. palustre*)

41. Семейство луковые - *Alliaceae*

Род Лук - *Allium* с одним выделенным видом Л. Ледебурга (*A. ledebourianum*)

42. Семейство Ятрышниковые - *Orchidaceae*

Род Пальцекорник - *Dactylorhiza*. Виды: П. масо-красный (*D. incarnata*), П. пятнистый (*D. maculata*), П. Руссова (*D. russowii*)

Род Дремлик - *Epipactis* с одним выделенным видом Д. болотный (*E. palustris*)

Род Липарис - *Liparis* с единственным видом Л. Лёзеля (*L. loeselii*)

43. Семейство Ситниковые - *Juncaceae*

Род Ситник - *Juncus*. Виды: С. черный (*J. atratus*), С. членистый (*J. articulatis*), С. Жерарда (*J. gerardii*), С. сплюснутый (*J. compressus*)

44. Семейство Осоковые - *Cyperaceae*

Род Сыть - *Cyperus*. Виды: С. бурый (*C. fuscus*), С. скученная (*C. glomeratus*)

Род Пушица - *Eriophorum*. Виды: П. стройная (*E. gracile*), П. многоколосковая (*E. polystachyon*)

Род Камыш - *Scirpus*. Виды: К. укореняющийся (*S. radicans*), К. восточный (*S. orientalis*), К. лесной (*S. sylvaticus*), К. бокоцветковый (*S. lateriflorus*), К. приземистый (*S. supinus*), К. трехгранный (*S.*

trigueter), К. Табернемонтана (*S. tabernaemontani*), К. озерный (*S. lacustris*), К. сильный (*S. validus*), К. Ипполита (*S. hippolyti*)

Род Клубнекамыш - *Bolboschoenus*. Виды: К. приморский (*B. maritimus*), К. плоскостебельный (*B. planiculmis*)

Род Поточник - *Blysmus* с одним видом П. рыжий (*B. rufus*)

Род Болотница - *Eleocharis*. Виды: Б. пятицветковая (*E. guingueflora*), Б. игольчатая (*E. acicularis*), Б. яйцевидная (*E. ovata*), Б. сарептская (*E. sareptana*), Б. болотная (*E. palustris*), Б. австрийская (*E. austriaca*), Б. сосочковая (*E. mamillata*)

Род Осока - *Carex*. Виды: О. шрунокорневая (*C. chordorhyza*), О. лисья (*C. vulpina*), О. сближенная (*C. appropinquata*), О. двутычинковая (*C. diandra*), О. богемская (*C. bohémica*), О. заячья (*C. leporina*), О. водяная (*C. aquatilis*), О. острая (*C. acuta*), О. черная (*C. nigra*), О. алтайская (*C. altaica*), О. ситничек (*C. juncella*), О. двуцветная (*C. dichroa*), О. джунгарская (*C. songorica*), О. ложносытевая (*C. pseudocyperus*), О. береговая (*C. riparia*), О. вздутоносая (*C. rhynchophysa*)

45. Семейство Злаки - Poaceae

Род Леерсия - *Leersia* с одним видом Л. рисовидная (*L. oryzoides*)

Род Щучка - *Deschampsia*. Виды: Щ. алтайская (*D. altaica*), Щ. дернистая (*D. cespitosa*)

Род Вейник - *Calamagrostis*. Виды: В. незамечаемый (*C. neglecta*), В. ложнотростниковый (*C. pseudophragmites*)

Род Полевица - *Agrostis*. Виды: П. побегообразующая (*A. stolonifera*), П. беловатая (*A. albida*)

Род Двуклесточник - *Phalaroides* с одним видом Д. тростниковый (Р. arundinacea)

Род Бекманния - *Beckmannia*. Виды: Б. восточная (*B. syzigachne*), Б. обыкновенная (*B. eruciformis*)

Род Лисохвост - *Alopecurus*. Виды: Л. тростинковый (*A. arundinaceus*), Л. луговой (*A. pratensis*)

Род Манник - *Glyceria*. Виды: М.отмеченный (*G. notata*), М.литовский (*G. lithuanica*), М.трехцветковый (*G. triflora*)

Род Тростник - *Phragmites* с одним видом Т.южный (*T. australis*)

46. Семейство Аронниковые - *Araceae*

Род Аир - *Acorus* с одним видом А. обыкновенный (*A. calamus*)

Род Белокрыльник - *Calla* с одним видом Б.болотный (*C. palustris*)

47. Семейство Ежеголовниковые - *Sparganiaceae*

Род Ежеголовник - *Sparganium*. Виды: Е.прямой (*S. erectum*), Е.мелкоплодный (*S. microcarpum*), Е.всплывший (*S. Emersum*), Е.маленький (*S. minimum*), Е.скупенный (*S. glomeratum*)

48. Семейство Рогозовые - *Typhaceae*

Род Рогоз - *Typha*. Виды: Р.широколиственный (*T. latifolia*), Р.малый (*T. minima*), Р.Лаксмана (*T. laxmanii*), Р.узколиственный (*T. angustifolia*)

Водные растения Алтайского края:

1. Семейство Сальвиниевые –*salviniaceae*

Род Сальвиния - *salvinia* с одним видом С.плавающая (*S. natans*).

2. Семейство Кувшинковые - *Nymphaeaceae*

Род Кувшинка - *Nymphaea*. Виды: К.чисто белая (*N. candida*), К.малая (*N. tetragona*).

Род Кубышка - *Nuphar*. Виды: К.желтая (*N. lutea*), К.малая (*N. pumila*).

3. Семейство Роголистниковые - *Ceratophyllaceae*

Род Роголистник - *Ceratophyllum*. Виды: Р.погруженный (*C. demersum*), Р.полупогруженный (*C. submersum*).

4. Семейство Лютиковые - *Ranunculaceae*

Род Лютик - *Ranunculus* с одним выделенным семейством Л.плавающий (*R. natans*)

Род Шелковник - *Batrachium*. Виды: Ш. водный (*B. aguatile*), Ш.щитовидный (*B. peltatum*), Ш.завитой (*B. circinatum*), Ш.волосистый (*B. trichophyllum*), Ш.Кауфмана (*B.*

kauffmannii), Ш. Риона (*B. rionii*), Ш. неукореняющиеся (*B. eradicatum*), Ш. расходящийся (*B. divaricatum*).

5. Семейство Гречишные - *Polygonaceae*

Род Горец - *Persicaria*. с одним выделенным видом Г. земноводный (*P. amphibia*)

6. Семейство Повойничковые - *Elatinaceae*

Род Повойничек - *Elatine*. Виды: П. сомнительный (*E. ambigua*), П. водноперечный (*E. hydroper*)

7. Семейство Рогольниковые - *Trapaeeae*

Род Рогольник (Водяной орех) - *Trapa* с одним видом Р. плавающий (*T. natans*)

8. Семейство Сланоягодниковые - *Haloragaceae*

Род Уруть - *Myriophyllum*. Виды: У. мутовчатая (*M. verticillatum*), У. сибирская (*M. sibiricum*), У. колосистая (*M. spicatum*)

9. Семейство зонтичные - *Apiaceae*

Род Омежник - *Oenanthe* с одним видом О. водяной (*O. Aquatica*)

Род Тиселиум - *Thyselium* с одним видом Т. болотный (*T. palustre*)

10. Семейство Вахтовые - *Menyanthaceae*

Род Болотноцветник - *Nymphoides* с одним видом Б. щитолистный (*N. peltata*)

11 Семейство Пузырчатковые - *Lentibulariaceae*

Род Пузырчатка - *Utricularia*. Виды: П. малая (*U. minor*), П. обыкновенная (*U. vulgaris*), П. средняя (*U. intermedia*).

12 Семейство Хвостниковые - *Hippuridaceae*

Род Хвостник - *Hippuris* с одним видом Х. обыкновенная, водяная сосенка (*H. vulgaris*)

13. Семейство Болотниковые - *Callitrichaceae*

Род Болотник (Водяная звездочка) - *Callitriche*. Виды: Б. обоеполый, осенний (*C. hermaphroditica*) и Б. весенний, обыкновенный (*C. verna*)

14. Семейство Водокрасовые - *Hydrocharitaceae*

Род Гидрилла - *Hydrilla* с одним видом Г. мутовчатая (*H. verticillata*)

Род Элодея - *Elodea* с одним видом Э. канадская (*E. canadensis*)

Род Телорез - *Stratiotes* с одним видом Т.обыкновенный (*S. aloides*)

Род Водокрас - *Hydrocharita* с одним видом В.обыкновенный (*H. morsus-ranae*)

15 Семейство Частуховые - *Allismataceae*

Род Стрелолист - *Sagittaria* с одним выделенным видом С.плавающий (*S. natans*)

Род Кальдезия - *Caldesia* с одним видом К.белозоролистная (*C. parnassifolia*)

16. Семейство Руппиевые - *Ruppiaceae*

Род Руппия - *Ruppia* с одним видом Р.трапанинская (*R. drepanensis*)

17. Семейство Рдестовые - *Potamogetonaceae*

Род Рдест - *Potamogeton*. Виды: Р.курчавый (*P. crispus*), Р.пронзеннолистный (*P. perfoliatus*), Р.длиннейший (*P. praelongus*), Р.блестящий (*P. lucens*), Р.злаковый (*P. gramineus*), Р.альпийский (*P. alpinus*), Р.плавающий (*P. natans*), Р.крупноплодный (*P. macrocarpus*), Р.гребенчатый (*P. pectinatus*), Р.влагалищный (*P. vaginatus*), Р.волосовидный (*P. filiformis*), Р.сплюснутый (*P. compressus*), Р.Фриза (*P. friesii*), Р.маленький (*P. pusillus*), Р.Берхтольда (*P. berchtoldii*), Р.туполистный (*P. obtusifolius*).

18. Семейство Занникелиевые - *Zannichelliaceae*

Род Занникеллия - *Zannichelli*. Виды: З.болотная (*Z. palustris*), З.ползучая (*Z. repens*), З.длинноножковая (*Z. pedunculata*).

Род Алтения - *Altenia* с одним видом А.нитевидная, болотная (*A. filiformis*)

19. Семейство Наядовые - *Najadaceae*

Род Наяда - *Najas*. Виды: Н.морская (*N. marina*), Н.большая (*N. major*)

Род Каулиния - *Caulinia* с одним видом К. гибкая (*C. flexilis*)

20. Семейство Рясковые - *Lemnaceae*

Род Многокоренник - *Spirodelac* одним видом М.обыкновенный (*S. polyrhiza*)

Род Ряска - *Lemna*. Виды: *P.*тройчатая (*L. trisulca*), *P.*туринообразующая (*L. turioniera*), *P.*маленькая (*L. minor*)

3.2 Методика организации научно-исследовательской деятельности учащихся по биологии в основной школе

ФГОС нового поколения требует использовать в образовательном процессе научно-исследовательскую деятельность, результатами этой деятельности должны быть интеллектуальное, личностное развитие учащихся, рост их компетентности в исследовании [29].

Естественная наука биология позволяет учащимся осуществлять наблюдения за биологическими объектами и процессами, ставить эксперименты, составлять характеристики, сравнивать, систематизировать, анализировать, делать выводы. Поэтому она имеет большие возможности для развития исследовательской деятельности [21].

Для проведения учебных исследований обычно требуется много времени, поэтому чаще всего они проводятся во внеурочное время. Такой подход, как правило, позволяет обеспечивать выполнение метапредметных, предметных и личностных требований ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы.

Андреева Н.Д. и Рябова С.С. описывают методику организации научно-исследовательской деятельности учащихся с рассмотрения гипотезы. Они считают, что в исследовании ученикам необходимо выделить рабочую гипотезу, которая должна быть тесно связана с целью. Гипотеза является предположительным ответом автора на выдвинутую проблему еще до начала проведения исследования. В процессе работы рабочая гипотеза должна либо подтверждаться, либо опровергаться. Если гипотеза опровергается, то это не является неудачей всей работы. Оно имеет важный воспитательный смысл, развивает честность и бескомпромиссность исследователя [1].

Однако мы считаем, что в первую очередь нужно определиться с темой исследования. Главное, предлагаемая тема не должна быть похожа на

школьную лабораторную работу. Она должна вызывать у исполнителей интерес, и не должна вызывать сомнения в её реализации. Также тема работы должна быть предельно конкретной. Самыми главными критериями научно-исследовательской работы является её актуальность и новизна результата (на уровне своего класса, школы, населенного пункта). Для учащихся важно научиться планировать и проводить работу, анализировать результаты и делать соответствующие выводы [7, 27].

Можно выделить общий план проведения исследования:

- Выбор определенной темы.
- Изучение литературных источников по теме.
- Формулировка гипотезы исследования (какие результаты планируется получить)
- Проведение экспериментов (сбор данных), статистическая обработка и анализ результатов.
- Обсуждение результатов исследования и формулировка выводов.
- Оформление работы, подготовка научного доклада и компьютерной презентации[28].

Тему или область исследования ученик может выбрать сам, либо ее может предложить школьный учитель. Здесь необходимо учитывать, что выбор темы работы зависит от возраста, интересов, и уровня подготовки ученика-исполнителя, а также от технических возможностей (наличие приборов, реактивов, методик)[2].

Следующим очень важным этапом научно-исследовательской работы является формулировка цели и задач.

Цель это формулировка основной проблемы исследования, ответ на вопрос, заданный в названии работы, цель определяет результат исследования. Н.Д. Андреева и С.С. Рябова[1] рекомендуют формулировать предложение цели с глаголами: выявить, установить, определить, разработать, обосновать.

Задачи исследования это способы достижения цели, они являются этапами работы. Задачи не могут повторять цель исследования.

К задачам научного исследования нельзя относить учебные задачи – изучение литературы по теме, подготовка презентации, освоение методов и т.д.[16]

Цель и задачи исследования нужно обязательно обсуждать совместно с учащимся – исследователем, так как они должны быть ему понятны [2].

Научные работы имеют определенную структуру, которую необходимо соблюдать:

1. Введение в тему исследования (актуальность, цель, задачи, объект и предмет исследования, гипотеза)
2. Выявляется состояние проблемы исследования и проводится литературный обзор
3. Описываются материалы и методы исследования
4. Обсуждаются результаты исследования
5. Делаются выводы
6. Составляется список литературы [28]

На уровень научной работы и достоверность результатов значительно влияют выбор объекта исследования и методик. Поэтому после того как цель и задачи были сформулированы, необходимо выделить объект и предмет исследования. Сделать это не так легко как кажется, поэтому ученику исследователю также может понадобиться помощь в выделении объекта и предмета исследования. Объектом исследования в биологии могут быть живые организмы или явления и процессы характерные для них. Предмет исследования относится к части объекта, т.е. конкретные параметры объекта исследования, процессы подлежащие изучению [24, 27].

Следующим этапом выполнения научно-исследовательской работы будет анализ литературы по проблеме, сюда входит знакомство с объектом исследования. Подобрать литературу для изучения проблемы – задача руководителя (учителя), так как ученику – исследователю самостоятельно будет сложно это сделать [6]. Информация с литературных источников обсуждается руководителем совместно с учеником – исследователем. Анализ

литературы позволяет учащимся ознакомиться с состоянием проблемы и тем, что уже было сделано в этой сфере.

Важным моментом после анализа литературы является составление гипотезы. Она позволяет определить предполагаемый результат.

После того, как мы вооружились знаниями об объекте исследования и о состоянии проблемы в целом, поняли цель и задачи, а также составили гипотезу, можно переходить к выбору методики проведения исследования. Методы исследования должны соответствовать поставленным задачам. Выбранные методы должны быть доступны учащимся и просты [5]. Это может быть наблюдение, эксперимент, анкетирование, тестирование, интервьюирование, беседа.

Затем учащиеся- исследователи приступают к самой исследовательской работе

Фамелис С.А. считает, что исследовательская работа не обязательно должна быть исключительно экспериментальной [28]. Существуют хорошие работы, которые посвящены исследованию природных биоценозов. В данных работах нет даже намека на эксперимент, хотя отлично организованные и правильно проведенные наблюдения в природных условиях дают интересные и практически важные данные. Исходя из этого, грамотно организованные и проведенные наблюдения природных объектов и явлений можно считать исследовательской работой. Эксперимент же в исследовательской работе, безусловно, считается лучшим методом исследования. Экспериментальная работа требует кропотливого выполнения методики, так как любое, даже самое небольшое отклонение в условиях проведения опыта может привести к получению заведомо ложных данных или искажению результатов исследования [28].

Следует отметить, что в эксперименте изменяется только изучаемый фактор, а варианты эксперимента обязательно должны находиться в одинаковых условиях, это касается температуры, освещенности, насыщению среды обитания кислородом и т.п. Если в эксперименте исследуются одновременно несколько факторов, то опыт строится так, чтобы была

возможность выявить влияние каждого фактора по отдельности, а также их действия совместно. Для закрепления наблюдения и эксперимента необходимо проводить статистическую обработку данных. С её помощью можно проверить достоверность полученных результатов. Некоторым ученикам не под силу самостоятельно провести статистическую обработку данных, поэтому они могут обратиться за помощью к руководителю (учителю) [11].

После обработки материалов исследования обсуждаются полученные результаты. Обсуждение проводится с использованием литературных источников совместно с авторами работы. Представить результаты исследования можно в виде таблицы, диаграмм, графиков, компьютерных презентаций которые необходимо прокомментировать [4].

Неотъемлемой частью исследовательской работы является обсуждение результатов. При обсуждении необходимо сверить полученные данные с выдвинутой гипотезой, а также определить соответствие результатов изначально высказанному предположению и сравнить полученные результаты со сведениями из литературных источников. Из полученных результатов вытекает вывод, который должен быть четким и понятным, соответствовать поставленным цели и задачам [27].

Список литературы составляется по определенным требованиям, которые руководитель предоставляет ученику – исследователю.

При защите научно-исследовательской работы используется самостоятельно подготовленный доклад, в котором выделены основные аспекты работы и обязательно озвучиваются полученные результаты с демонстрацией наглядного материала (таблицы, диаграммы, плакаты, компьютерные презентации и т.п.) [28].

3.3 Программа проведения научно-исследовательской деятельности учащихся в основной школе по теме: «Прибрежно-водная растительность Канонерского озера»

Цель: направить учащихся на приобретение умений и навыков в научно-исследовательской деятельности путём изучения прибрежно-водной растительности Канонерского озера.

Задачи:

- повышать мотивацию учащихся к изучению растительности, в частности прибрежно-водной;
- развивать навыки исследовательской деятельности;
- развивать умения выделять проблемы, грамотно излагать состояние изучаемого вопроса, обрабатывать полученный материал, анализировать, систематизировать и делать самостоятельные выводы ;
- воспитывать бережное отношение к природе, сохранению реликтовых растений.

Тип научно-исследовательской работы: практико-ориентированный

Продолжительность:4 месяца

Краткое описание:поиск и обработка необходимой информации, сбор и статистическая обработка данных, сравнение полученных данных о прибрежно-водной растительности Канонерского озера с конспектом флоры прибрежно-водной растительности Алтайского края, проведение и обсуждение анализа результатов, а также оформление научно исследовательской работы, подготовка научного доклада и электронной презентации.

План проведения научно-исследовательской работы учащихся

№	Дата	Этапынаучно-исследовательской деятельности	Содержание научно-исследовательской деятельности
1	10.05.2018	Подготовительно-организационный	Опрос учащихся об интересующих темах, предложение темы и выбор исследователя по желанию.Определение темы исследования и ключевых понятий. Выявление актуальности исследования совместно с учителем

	14.05.2018		Формулировка цели и задач исследования, выявление объекта и предмета исследования совместно с учителем координатором.
2	18.05.2018	Первично-проектировочный	Обсуждение плана выполнения научно-исследовательской работы, путей сбора информации. Предоставление учителем координатором ученику списка основных литературных источников.
3	21.05.2018	Исследовательский	Выявление учеником исследователем состояния проблемы, изучение литературных источников.
	24.05.2018		Изучение литературных источников учеником исследователем и составление гипотезы. При необходимости учитель направляет ученика на грамотное составление гипотезы
	08.06.2018		Изучение методики сбора прибрежно-водных растений.
	14.06.2018		Поездка на Канонерское озеро совместно с учителем, который будет координировать действия ученика исследователя. Сбор доступных прибрежно-водных растений на территории Канонерского озера, за исключением реликтовых. Растения, которые невозможно собрать фотографируются.
4	15.06.2018	Обработка полученного материала	Гербаризация учеником исследователем прибрежно-водных растений.
	25.06.2018		Определение не определенных, собранных прибрежно-водных растений.
	12.07.2018		Статистическая обработка прибрежно-водных растений Канонерского озера и сравнительный анализ с конспектом флоры прибрежно-водных растений Алтайского края.
	25.07.2018		Подведение итогов исследовательской работы.

	2.08.2018		Обсуждение результатов с учителем координатором.
5	6.08.2018	Презентационный	Оформление текста научно-исследовательской работы и литературы по требованиям.
	10.08.2018		Оформление необходимого материала в презентацию
	12.08.2018		Оформление необходимого материала в презентацию
	20.08.2018		Написание доклада к научно-исследовательской работе
	27.08.2018		Обсуждение с учителем координатором презентации исследовательской работы и полученных результатов
6	10.09.2018	Контрольный	Презентация исследовательской работы, оценка результатов проекта
	13.09.2018		Устранение возможных недостатков. Планы на следующий год

ФГОС нового поколению требует выполнения личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основного общего образования. Необходимо выделить, что предметные, включают в себя:

- умения освоенные обучающимися, в ходе изучения учебного предмета, специфические для биологии;
- виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;
- формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами[30].

В связи с этим, данная программа разработана в помощь учителям в рамках научно-исследовательской работы с учащимися

ВЫВОДЫ

1. Расположение Алтайского края в центре крупнейшего материка Евразия, на северо-западных склонах Алтае-Саянской горной страны и юго-восточной окраине Западно-Сибирской равнины, вдали от смягчающих влияний воздушных масс морского происхождения, придает климату черты резкой континентальности, обеспечивает плодородную почву и наличие множеств водоёмов. В связи с этим в крае произрастают множество видов прибрежно-водных растений, которые встречаются и в воде (озерах, рек, болот) и в их прибрежной зоне

2. Прибрежно-водная растительность имеет особое анатомо-морфологическое строение. Это связано с тем, что данная растительность не выходит за пределы прибрежно-водной экологической ниши и имеет свои приспособления для обитания в этой зоне. Так, например погруженные в воду гидрофиты обладают хорошей плавучестью, создаваемая как специальными приспособлениями (вздутия, воздушные мешки), так и увеличением поверхности тела (различные выросты тела, помогающие свободному "парению" в толще воды). Одной из особенностей является полностью редуцированные корни у некоторых растений, не прикрепленных к грунту. Существенным отличием гидрофитов от наземных является то, что у гидрофитов очень слабо развита водопроводящая система, в связи с этим высокая оводненность тканей поддерживается в основном за счет постоянного притока влаги из окружающей среды.

3. На основании определителя растений Алтайского края (2003), выявлен список прибрежно-водных растений района исследования. Список включает 324 видов прибрежно-водных растений, а также 147 родов и 68 семейств. Из них 257 видов, 117 родов и 48 семейств – прибрежные растения (гидрофиты и мезогидрофиты), а 67 видов, 30 родов и 20 семейств являются водными растениями (гидрофиты). В процентном соотношении прибрежные растения составляют 79% от всех прибрежно-водных растений, а водные соответственно 21%.

На примере водных объектов озер Ая и Канонерское, а также особо охраняемых природных территорий, таких озер как: Чёрное и Мало-Калтайское, выявлены определенные представители прибрежно-водных растений, составляемые в общем 52 вида (16%), обитающих на этих озерах. Среди них много редких, такие как: Белокрыльник болотный (*Cana palustris*), Сальвиния плавающая (*Salvinianatans*), Водяной орех (*Trapanatans*), Крушина ломкая (*Frangulaalnus*), Сабельник болотный (*Comarumpalustre*).

4. Для разработки программы проведения научно-исследовательской деятельности учащихся в основной школе была изучена методика организации научно-исследовательской деятельности учащихся по биологии в основной школе. Так как для проведения научных исследований обычно требуется много времени, они чаще всего проводятся во внеурочное время. Учитель в проведении исследования является наставником, который должен заинтересовать ученика в определенной теме исследования, а если ученик нуждается в помощи, то помочь ему. Ведь для учащихся важно научиться планировать и проводить работу, анализировать результаты и делать соответствующие выводы

5. Нами была разработана программа проведения научно-исследовательской работы учащихся по теме: «Прибрежно-водная растительность Канонерского озера», которую мы планируем использовать в будущем при работе в школе.

Данная научно-исследовательская работа проводится с целью направления учащихся на приобретение умений и навыков в научно-исследовательской деятельности путём изучения прибрежно-водной растительности Канонерского озера. Продолжительность работы составит 4 месяца. В ходе выполнения работы учащиеся будут осуществлять поиск и обработку необходимой информации, сбор и статистическую обработку данных, сравнение полученных данных о прибрежно-водной растительности Канонерского озера с конспектом флоры прибрежно-водной растительности Алтайского края, проведение и обсуждение анализа результатов, а также

оформление научно исследовательской работы, подготовку научного доклада и электронной презентации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева, Н. Д. Исследовательская работа учащихся при обучении биологии и экологии [Текст] // Н. Д. Андреева, С. С. Рябова // Биология в школе. - 2012. - №2. - С. 34 - 38.
2. Барашко, Е. Н. Организация исследовательской деятельности учащихся в компетентностном формате [Текст] // Е. Н. Барашко // Вестник ДГТУ. - 2011. - Т11, №8-2 (59). - С. 1489 - 1503
3. Берёзина, Н. А. Экология растений [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений // Н. А. Берёзина, Н. Б. Афанасьева. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 400 с.
4. Биянова, Е. Б. Использование информационных технологий для организации деятельности научного общества учащихся [Текст] // Е. Б. Биянова, Р. Р. Камалов // Информатика и образование. - 2009. - № 7. - С. 119 - 120.
5. Борисова, Е. А. Научно-исследовательская и проектная деятельность учащихся как направления организации внеурочной деятельности [Текст] // Е. А. Борисова, О. П. Лященко // Актуальные проблемы образования в контексте реализации ФГОС: материалы Всероссийской дистанционной научно-практической конференции (г. Елец, март 2016г.). - Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. - С. 150 - 152
6. Долбнев, В. В. Организация научно-исследовательской деятельности в рамках школьного научного общества учащихся [Текст] // В. В. Долбнев // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы 8-й Международной научной конференции (г. Самара, март 2016 г.). - Самара: ООО "Издательство АСГАРД", 2016. - С. 134 - 137.
7. Змеева, И. В. Становление личности учащегося через научно-исследовательскую деятельность [текст] // И. В. Змеева // Образование от «А» до «Я»: Электронный журнал. - 2017. - №9. - С. 38-40

8. Киприянова, Л. М. Водная и прибрежно-водная растительность [текст] // Л. М. Киприянова // Биоразнообразие Западной Сибири: коллективная монография (г. Новосибирск, апрель 2010г.). - Новосибирск: Институт систематики и экологии животных СО РАН, 2010. - С. 79 - 81
9. Киприянова, Л. М. Состояние и перспективы биоразнообразия водной и прибрежно-водной растительности Западной Сибири [текст] // Л. М. Киприянова // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: материалы 5-й Международной научной конференции (г. Томск февраль 2000г.). - Томск: Томский филиал института геологии нефти и газа СО РАН, 2000. - С. 525 - 529
10. Козырева, Ю. В. География Алтайского края [текст]: учебное пособие // Ю. В. Козырева, Н. В. Рыгалова; Изд-во Алтайский государственный университет - Барнаул, 2013. - 136 с.
11. Кондрашова, Л. Г. Взаимодействие науки и школы - шаги навстречу [Текст] // Л.Г. Кондрашова // Биология в школе: Научно-методический журнал. - 2011. - № 7. - С. 46-51.
12. Красная книга Алтайского края, особо охраняемые природные территории, том3 [Текст] // И. В. Андреева, В. А. Балашова, О. Н. Барышникова, М. В. Безматерных и др. - Барнаул, 2009. - 273 с.
13. Малолетко, А. М. Озеро Ая и его окрестности [Текст]: монография // А. М. Малолетко; Национальный исследовательский Томский государственный университет. - 2-е издание. - Томск, 2003 - 104 с.
14. Определитель растений Алтайского края [Текст] // И. М. Красноборов, М. Н. Ломоносова, Д. Н. Шауло и др - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео» 2003 - 634 с.
15. Падалко, Ю. В. Флора окрестностей озера Черное [текст] // Ю. В. Падалко // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: материалы 9-й Международной конференции (г. Абакан, ноябрь 2014г.). - Абакан: ФГБОУ ВПО Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, 2014. - С. 34-35

16. Подгорная, А. И. Проектно-исследовательская деятельность в школе [Текст]: // А. И. Подгорная // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук: Научное издательство «Институт стратегических исследований», 2016. - №5. - С. 42-45
17. Попов, С. В. Природные условия равнинного Алтая [Текст]: методические рекомендации // С. В. Попов; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. - Бийск: ГОУ ВПО БПГУ, 2007 - 34 с.
18. Ревякин, С. В. География Алтайского края [Текст] // В. С. Ревякин. - Барнаул: Изд-во НП в области книгоиздания, науки и культуры «XXI век», 2004 - Ч. I. - 192 с.
19. Рябина, З. Н. Водные и прибрежно-водные растения [Текст] : учеб. пособие для студентов педвузов // З. Н. Рябина, Е. Т. Раченкова; Изд-во ОГПУ - Оренбург, 2008. - 152 с.
20. Садчиков, А. П. Гидробиология: прибрежно-водная растительность [Текст]: учеб. пособие для высш. учеб. заведений // А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 240 с.
21. Слестёнин, В. А. Педагогика [текст]: учебник для студ. высших пед. учеб. заведений // В. А. Соловьёва, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 380 с.
22. Соловьёва, В. В. История развития гидробиологии в России [Текст] // В. Соловьёва // Известия Самарского науч. центра рос. акад. наук: Научно-методический журнал. - 2013. - Т15, №3-1. - С. 325 - 331
23. Тептина, А. Ю. Ботанические коллекции и техника гербаризации растений, грибов и водорослей [Текст]: учеб. методич. пособие для студентов обуч. по прогр. бакалавриатов // А. Ю. Тептина, А. Г. Пауков. – Екатеринбург.: Издательство Уральского университета. - 2013. - 100 с
24. Шибуков, А. А. Научно-исследовательская деятельность учащихся по программе «Биология» [Текст] // А. А. Шибуков // Непрерывное профессиональное образование: опыт внедрения инновационных технологий: материалы научно-практической конференции (г. Коломна, ноябрь 2015г.). -

Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет, 2015. - С. 204 - 208

25. Учебно-полевая практика по ботанике с основами фитоценологии [Текст]: Учебно-методическое пособие // Сост. Т. И. Важова, В. М. Важов; Бийский пед. гос. ун-т им В М Шукшина - Бийск: РИО БПГУ им В. М. Шукшина, 2004 - 28 с.

26. География Алтайского края [Электронный ресурс]: Алтай - Информ - Электрон. текстовые данные. - Алтай.: Официальный сайт Алтай - Информ РФ, 2016. - Режим доступа <http://xn----7sba7adklhjup3a.xn--plai/geografiya-altajskogo-kraja>, 11 Дек 2016 15:18.

27. Исследовательская деятельность учащихся в основной школе [Электронный ресурс]: Н. А. Колубаева - Электрон. текстовые данные. - Оренбург.: Фестиваль 1 сентября, 2016. - Режим доступа <http://festival.1september.ru/articles/601502/>, 15 Дек 2016 19:01

28. Методика написания научно – исследовательской работы по биологии [Электронный ресурс]: И. В. Брекотина - Электрон. Текстовые данные. - Казань.: Глобусс24, 2016. - Режим доступа <http://globuss24.ru/doc/metodika-napisaniya-nauchno-issledovatelyskoj-raboti-po-biologii>, 18 Дек 2016 18:15.

29. Организация исследовательской деятельности учащихся на уроках биологии [Электронный ресурс]: О. Н. Дудина - Электрон. Текстовые данные. - М.: Фестиваль 1 сентября, 2016. - Режим доступа <http://festival.1september.ru/articles/606069/>, 23 Дек 2016 20:37.

30. Приказ от 17 декабря 2010 г. № 1897 об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Электронный ресурс]: (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644). Текстовые данные. - Министерство образования науки РФ, 2017. - Режим доступа минобрнауки.рф/документы/543, 15 Март 2017 18:20

31. Экология прибрежно-водной растительности [Электронный ресурс]: А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов - Электрон. Текстовые данные, учебное пособие для студентов вузов. - М.: Изд-во НИА-Природа, РЭФИА, 2004. - Режим

доступа http://window.edu.ru/resource/515/70515/files/eco_vod_rast.pdf, 16 Mart
2017 18:47