

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА» (КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра биологии, химии и экологии

**АРЖАННИКОВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ВОДНАЯ ФЛОРА ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И ЕЕ ИЗУЧЕНИЕ В ШКОЛЕ

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

**БИОЛОГИЯ**

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой биологии, химии и экологии

Антипова Екатерина Михайловна

д.б.н., профессор

---

Научный руководитель

Заведующий кафедрой биологии, химии и экологии

Антипова Екатерина Михайловна

д.б.н., профессор

---

Дата защиты

---

Обучающийся Аржанникова Е.С.

---

Оценка

---

Красноярск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ Г. КРАСНОЯРСКА .....	6
1.1. Рельеф.....	6
1.2. Почвы. ....	7
1.3. Климат.....	9
1.4. Реки и озера.....	11
ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРЫ Г. КРАСНОЯРСКА.....	14
ГЛАВА 3. КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ Г. КРАСНОЯРСКА.....	21
ГЛАВА 4. НАСТОЯЩАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Г. КРАСНОЯРСКА:.....	27
4.1. Классификация настоящей водной растительности г. Красноярска.....	27
4.2. Характеристика экологических групп настоящей водной растительности г. Красноярска.....	31
ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ Г. КРАСНОЯРСКА.....	33
5.1. Таксономический анализ.....	33
5.2. Ареалогический анализ.....	35
5.3. Биоморфологический анализ.....	37
5.3.1. Система экобиоморф цветковых гидрофитов г. Красноярска.....	37
5.3.2. Анализ жизненных форм цветковых гидрофитов г. Красноярска.....	43
ГЛАВА 6. ЭКСКУРСИЯ ПО О.ТАТЫШЕВ.....	45
ВЫВОДЫ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	51

## ВВЕДЕНИЕ

Город Красноярск удивителен по своей красоте! Во многом это определяется его месторасположением. В связи с этим растительный покров города довольно разнообразен и интересен. О замечательной природе окрестностей города, к сожалению, написано, очень мало, хотя известно, что она вызывала восхищение всех побывавших в городе. Красоту природы около Красноярска сравнивали с наиболее запоминающимися видами России и Европы. В. И. Ленин писал, что «здесь окрестности города по реке Енисей напоминают не то Жигули, то виды Швейцарии...» А великий художник-красноярец В. И. Суриков говорил: «Видел Я Альпы швейцарские и итальянские, но нигде не видел такой красоты, как эта, наша сибирская». Большое впечатление произвела природа окрестностей города и на А. П. Чехова, и на других его гостей.

Красноярск находится на стыке трех физико-географических стран, имеющих различную историю. Здесь находятся рядом горы и равнины, тайга, лесостепь и степь. Выдающийся ученый, академик В. А. Обручев в течение многих лет привозил из г. Томска студентов на полевую практику в Красноярск. Он говорил, что геологическое строение окрестностей Красноярска может быть ключом для понимания геологической истории всей Сибири. Геоботаники и зоологи находят здесь представителей растительного и животного мира не только Сибири, но Европы и Центральной Азии. Природа окрестностей Красноярска замечательный объект многих исследований [Безруких, 1993].

Мир растений полон загадок. Леса и травы, покрывающие горы, холмы, равнины, населяющие водные объекты, скрывают сложные и многообразные взаимосвязи между живой и неживой природой. В окрестностях Красноярска редкое сочетание ландшафтов [Безруких, 1993].

Городская растительность включает все типы культивируемой и спонтанной растительности, встречающейся в урбоэкосистемах. К ним

относят фрагменты естественной и полустественной травяной растительности. А на измененных человеческой деятельностью территориях встречаются рудеральные сообщества, на «плечи» которых ложатся весь груз восстановительных процессов, именно являются начальными стадиями восстановительных сукцессий [Климов, 2003].

Деятельность человека наносит огромный ущерб природе, которая вынуждена приспособливаться к постоянно изменяющимся условиям.

К сожалению, многие виды растений вследствие постороннего вмешательства бесследно исчезают с лица Земли.

В связи с исключительной ролью растений, как основного регулирующего фактора в экологическом равновесии биосферы, хранителя генетического разнообразия, а так же как источника разнообразных ресурсов самых различных отраслей хозяйства, проблемы охраны, рационального использования и разведения имеют первостепенное значение для будущего человечества [Никаноров, 2003].

Все мы хотим, чтобы окружающая природа всегда была нашим другом. Поэтому мы должны не просто любить, а охранять и обогащать ее. А чтобы выполнить этот долг, надо иметь ясное представление о сложных взаимоотношениях и взаимосвязях, которые существуют между компонентами природы: рельефом, растительным и животным миром, а также между человеком и природой [Климов, 2003].

В результате анализа литературных данных, посвященных изучению природы г. Красноярска, а также данных Гербария им. Л. М. Черепнина, нами было выявлено, что флора водоемов города изучалась доцентом кафедры ботаники Антиповой Е.М. при исследовании флоры северных лесостепей Средней Сибири [Антипова, 2003], затем с 2004 г. – аспирантом кафедры Рябовол С.В. при изучении флоры г. Красноярска [Рябовол, Антипова, 2009]. Но специально выявлением водной флоры города и ее анализом никто не занимался. Актуальность исследования определила тему дипломной работы: «Водная флора города Красноярска и ее изучение в

школе».

**Цель работы:** выявить водные растения г. Красноярска и изучить их в школе.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Выявить историю исследования флоры города и составить физико-географический очерк г. Красноярска;
2. Написать конспект флоры водоемов г. Красноярска;
3. Выполнить таксономический, ареалогический и биоморфологический анализ флоры водоемов г. Красноярска;
4. Составить экскурсию по о. Татышев .

# ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ г. КРАСНОЯРСКА

## 1.1 РЕЛЬЕФ

Красноярск расположен по берегам р. Енисей в среднем его течении на стыке трех геоморфологических районов: долины Енисея, прилегающих к ней плато и предгорий Восточного Саяна.

Преобладающую часть Енисей. Ширина города занимает долина р. Енисей. Ширина правобережной левобережной частей долины неодинакова. Левобережная долина расширяется при впадении р. Кача в районе села Песчанка. Минимальные абсолютные высотные отметки дна приурочены к руслу реки и изменяются от 130-135 м над ур. м. у с. Песчанка до 142-143 м у ручья Лалетина. Максимальные высоты с абсолютными отметками 270-300 (правый берег) и 160-250 м (левый берег) приурочены к водораздельным массивам. На юго-востоке (гора Лысая) высоты достигают 600-700 м над ур. м [Антипова, Антипова, 2016].

Растительность в городе и его окрестностях различается: левобережье Енисея - типичная лесостепь, а правобережье - ярко выраженная горная тайга.

Река Енисей за много миллионов лет геологических преобразований неоднократно то расширяла долину (боковая эрозия), то врезалась в глубь горных пород (глубинная эрозия), оставляя ровные площадки, террасы как памятные знаки своего прежнего положения.

Особенно отчетливо просматривается 8-я терраса, поднимающаяся над современным руслом реки на 160-180 м. Она хорошо заметна от станции Юннатов до Гремячей (Николаевской) сопки.

На высоте 130-140 м находится 7-я терраса. Над ней расположены Студенческий и Академический городки, а в правобережье широкой лентой она протянулась вдоль северного склона Торгашинского хребта.

6-я терраса около поселка Базаиха имеет высоту 100-120 м. Эти три террасы являются древними. Они образовались больше миллиона лет тому

назад.

5-я терраса (60-80 м) занимает обширную территорию от мединститута до Зеленой рощи, а 4-я (40-60) – около поселков Солонцы, Базаиха и некоторых других местах. Времени образования этих террас соответствует сухой и холодный климат.

На высоте 30-36 м над современным уровнем русла Енисея находится 3-я терраса. Она хорошо выражена по долинам рек Качи и Бугача.

Большая часть право-и левобережья города находится на 2-й террасе (15-25 м). Третья и вторая террасы относятся к тому времени, когда в окрестностях города уже человек каменного века, более 7 тысяч лет назад, а ландшафт представлял собой нечто вроде холодной лесостепи или редколесья. [Антипова, 2003].

Лесостепи в окрестностях города расположены на террасах и южных склонах, обращенных к реке Базаиха, Лалетина. Выделяют несколько типов степей. Каменистые степи покрывают вершины и склоны гор по реке Кача, к ним относится Дрокинская Сопка и другие места. Здесь все растения развиваются на маломощных, щебнистых почвах.

Разнотравно-луговые степи характерны для предгорной части окрестностей.

Террасы левобережной части города ограничены плато, которое в северной окраине города называется Караульной горой (высота до 100 м). Гора состоит из слоев красных глин и белых известняков, относящихся к осадочным породам. С запада террасы левобережья ограничиваются лесистой Гремячинской Гривой, высота которой около 240 м над ур. м. Склоны Гривы усыпаны обломками порфиристов. Часть Гривы, примыкающая к городу, носит название Афонтовской горы. Сложена она рыхлой, супесчаной породой-лёссом. Город опоясан лесными массивами. Общая площадь их 5332 га. [Безруких, 1993].

## 1.2. Почвы

Некоторые исследователи не без основания называют почву «памятью» природы. Дело том, что границы природных зон в течение времени меняются. Почва по «своему запомнила» об этом прошлом, и помогает человеку восстановить природные условия прошлого.

Почва является таким же самостоятельным телом природы, как растение, животное, минерал. Она очень сложна по составу, свойствам и происходящим в ней процессам. Знание почвенного покрова дает возможность любознательному человеку многое понять в окружающей природе.

В г. Красноярске наиболее типичными являются несколько типов почв. Из всех почв наиболее плодородными являются черноземы. В черте города черноземом покрыты террасы рр. Енисея, Качи, Бугача. В них содержится много гумуса (от 4 до 15%), они обладают хорошими водными и воздушными свойствами. Здесь можно выделить выщелоченные, обыкновенные и южные черноземы. Выщелоченные черноземы распространены в районе плодово-ягодной станции. По водно-физическим свойствам, по запасам элементов питания, а, следовательно, по плодородию выщелоченные черноземы являются лучшими.

На склонах, а местами на водоразделах, встречаются обыкновенные черноземы. Некоторые склоны и водоразделы покрыты южными черноземами – самыми маломощными и бедными по запасу питательных веществ, к тому же они легко распыляются при обработке и при небольших ветрах выдуваются, а при дождях или при таянии снега - смываются.

В западной части города распространены серые лесные почвы, среди которых встречаются выщелоченные черноземы. Здесь березовые и смешанные леса, больше чем в степи выпадает осадков, и поверхность почвы не так сильно нагревается. По мощности перегнойного горизонта, по содержанию гумуса все серые лесные почвы подразделяются на: темно-серые, серые и светло-серые [Антипова, 2003].

Сопки в черте г. Красноярска покрыты разными по происхождению,

составу и свойствам почвами. Горные почвы отличаются от равнинных, как правило, меньшей толщиной (мощностью) и дифференциацией почвенных горизонтов, содержанием щебнистых частиц.

В условиях избыточного увлажнения - по долинам рек и местами на водоразделах - образуются болотные и лугово-болотные почвы. В почвенном покрове г. Красноярска и его окрестностей отражена история развития ландшафтов. Со времени поселения на берегах Енисея человека постоянно происходило изменение природных условий, в том числе и почв. В начале это были незначительные изменения, и природа восстанавливала утраченное. Но воздействие человека возрастало по мере развития хозяйства. В лесостепи стало меньше леса и больше степных растений, местами почва оказалась незащищенной растительностью подвергаться разрушению ветром и водой. Особенно этот процесс развевания, смыва и размыва почв усилился при земледелии, когда пахали почву без учета её свойств и рельефа местности [Рябовол, 2006].

На окраинах города разрушение почв под влиянием ветра (ветровая эрозия) происходит интенсивно в конце апреля и в мае. В это время обычно дуют сильные ветры, а почва еще не защищена растительностью. Из почвы выдуваются мелкие пылеватые частицы, а с ними и элементы питания растений.

### 1.3. КЛИМАТ

Климат зависит от географической широты, высоты над уровнем моря, рельефа места, растительного покрова и многих других особенностей.

Красноярск удален от морей и океанов. Он находится почти в центре огромного Евразийского материка. Летом здесь поверхность земли сильно нагревается, зимой охлаждается. Воздушные массы, которые несут влагу с Атлантического океана, доходят до нашего города сильно измененными и иссушенными.

Но распределение тепла и влаги зависит также от рельефа местности, от высоты над уровнем моря, а также от того, как расположены поднятия по

отношению к господствующим ветрам. Красноярск находится в котловине. Сумма годовых положительных температур в городе 2367.

Красноярск отличается большим числом часов солнечного сияния (1806). Сравним их количество с числом часов солнечного сияния многих прославленных курортных мест (Цхалтубо- 2085, Сочи- 1980, Рижское взморье-1840, Пярну- 1730). То же можно сказать и о числе дней без солнца (Красноярск-77, Ялта- 44, Батуми - 75, Одесские курорты -75, Рижское взморье-97).

В горах зима теплее, а лето прохладнее. Средняя годовая температура в Красноярске  $+0.8^{\circ}$ , абсолютная минимальная температура  $-49^{\circ}$ , а максимальная  $+41^{\circ}$ . Красноярцам нередко приходится наблюдать такую картину: на Куйсумских горах идет дождь, а в городе солнечно и жарко. Среднее многолетнее количество осадков в Красноярске-338 мм, наибольшее количество осадков выпадает в теплое время года с максимумом в июле и минимумам в январе.

Как правило, летние осадки носят ливневый характер и сопровождаются грозами. В степной части окрестностей города такие дожди производят большую разрушительную работу. Вода не успевает впитываться в почву, стремительно стекает по поверхности, смывая и размывая почву, образуя овраги. Зимой в степи снег ложится на мерзлую почву и легко сдувается с повышенных мест и понижения. Незащищенная снегом почва глубоко промерзает, трескается. В лесу же снег лежит ровным слоем и предохраняет почву от промерзания, а весной талые воды поглощаются почвой [Серин, 1997].

Большое значение для города имеют ветры, их сила и направление. В городе господствуют ветры западных румбов. Они дуют обычно из «трубы»-узкой части долины Енисея, и уносят за пределы города загрязняющие атмосферу газы, пыль, сажу, Но при слабых ветрах и безветрии или при восточных ветрах воздушный бассейн города бывает заметно загрязнен выделениями промышленных предприятий и автотранспорта.

Современный облик природы г. Красноярска далек от ее естественного состояния. В настоящее время на климат города большое влияние оказывает загрязнение атмосферы. Оно выражается в том, что выделяемая автотранспортом и предприятиями углекислота способствует нагреванию поверхности солнечным теплом. С другой стороны, твердые продукты загрязнения - пыль, сажа, аэрозоли рассеивают часть солнечного тепла и тем самым уменьшают нагревание поверхности земли [Рябовол, 2006].

Уничтожение лесной растительности способствовало увеличению скорости ветра у земной поверхности, некоторому изменению режима влажности нижнего слоя воздуха, а также изменению режима влажности почвы, испарения и речного стока. Земная поверхность лишенная лесного покрова, так же будет нагреваться солнечной радиацией, относительная влажность над ней падает, что повышает уровень конденсации и приводит к уменьшению количества выпадающих осадков. Распашка степей и уничтожение лесной растительности вызывает зимой сильное выдувание с полей снега и промерзание почвы. Весной почва получает меньше талой воды вследствие увеличения стока. Воздух атмосферы очень подвижен. Загрязняющие его вещества выносятся из города в окрестности и оказывают пагубное влияние на растительность и животных.

#### **1.4. РЕКИ И ОЗЕРА**

На территории города основными водными артериями являются р. Енисей и его притоки: Кача, Базаиха, Бугач и др. Енисей - крупнейшая в мире река. Длина ее от места слияния составляющих притоков до устья равна 3487 км, а площадь водосбора - 2580 тыс. кв. км. Протяженность в черте города с запада на восток около 30 км. Ширина в основном 500-600 м. Глубина в отдельных местах достигает 6 м.

Базаиха - правый приток Енисея, берет начало на Красноярском хребте (Куйсумские горы). Ее протяженность около 128 км. Площадь водосбора 1000 кв. км. На пути в нее впадает четыре левых притока: Кобрик - 21 км, Инжиль - 13, Калгат - 20, Моховая-5 км. Падение реки около 3,3 м на 1 км.

Скорость течения 0,65-1,08 м/сек. Ширина поймы от 40 до 250м, а русла-12-32 м. Глубина от 15- 20 см до 2-2,5 м.

Как и другие реки, стекающие с Восточного Саяна, Базаиха имеет врезанные петли (меандры). Они образовались потому, что река, размывая горные породы поднимавшийся территории, врезалась в них, сохранив те, которые были на равнине.

Температура воды в мае -3...10°C, в июле, августе +17,5...+19,5°C и в сентябре +12...+13 С.

Река Кача - левый приток Енисея, берет начало на Кемчугском поднятии. Длина ее 102 км. Площадь водосбора 1280 кв. км. Из 35 притоков только четыре имеют длину более 10 км: Крутая Кача-16 км, Арей - 13 км, Еловка- 22 км и Бугач - 24 км. Средняя ширина русла реки 15-20 м, глубина от 15 см до 1,5 м, скорость течения местами доходит до 3,5 м/сек. Долина реки имеет высокий крутой левый и низкий правый берег.

Река замерзает в конце октября, вскрывается в конце апреля. Летняя температура воды около 19°C. Промерзает река до дна.

В верховьях Кача - типичная горная река, долина ее покрыта тайгой, а в низовьях она течет, меандрируя по широкой долине, по степному безлесному ландшафту [Сорокин, 2003].

В черте города имеются небольшие озера в районе Плодово-ягодной станции, Мясокомбината, а так же пруды. Следует дополнить, что необходимо заботиться о чистоте и полноводности не только больших рек, но и самых маленьких ручейков. Ведь старая мудрость гласит, что здоровье всякой реки – в ее притоках. Особенно нужно обратить внимание на водоохранную зону леса, и там, где она нарушена, нужно без промедления восстанавливать лес. И помнить, постоянно помнить о хрупкости природы, о том, что человек сам – часть единства, нарушая которое, пренебрегая потребностями мира природы, он конечном счете подрывает опоры своего собственного существования [Антипова, 2006].

Река Енисей характеризуется сравнительно высокой скоростью течения

и преобладанием галечных грунтов. Это характерно и для протоков р. Енисей. Наличие высокой скорости течения и галечных грунтов препятствуют развитию в р. Енисей высшей водной флоры. Заросли растительности находятся лишь в очень немногих протоках и затомах и редко достигают большой плотности и видового разнообразия. В их составе в протоках встречаются почти исключительно рдесты. Изредка, в наиболее тихих местах, встречается уруть и стрелолист.

По составу высшей водной растительности выделяются протоки с низкой скоростью течения воды и повышенным антропогенным воздействием. Такова, например, протока Абаканская между правым берегом реки и о. Отдыха в черте Красноярска. Эта протока несудоходна, скорость течения понижена, грунт заиленного мелкозернистого песка до илистого. Протока сплошь заросла водными растениями. В центре протоки на глубине от 2 до 3 м находится вид *Elodea canadensis*. На несколько меньшей глубине (1,5-2 м), образуя отдельные группировки, встречаются *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucers*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*. Близ берегов обильно встречаются рдестовые и урутьевые сообщества. В начале протоки отмечен представитель роголистниковых – *Ceratophyllum demersum* [Антипова, 2006].

Довольно разнообразны по видовому составу водные растения и глухой протоки в районе Стрелки (место впадения Ангары в Енисей). На большом ее протяжении в центральной части, на илистом грунте и глубине до 3 м находится вид *Potamogeton perfoliatus*. Вдоль береговой линии на глубине до 1-2 м растительный покров неоднороден и мозаичен, образован *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*. В вершине протоки при глубине 2 м встречается представитель болотниковых – *Callitriche palustris*.

## ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРЫ

### г. КРАСНОЯРСКА

В связи с увеличивающейся антропогенной нагрузкой на природную среду в последнее время является актуальным и приоритетным изучение флоры и растительности антропогенно нарушенных территорий, в частности городских. Анализ литературных данных и гербарных материалов показал, что какого-либо планового и целенаправленного изучения флоры водоемов г. Красноярск до сих пор не проводилось, поэтому водная флора г. Красноярск изучена сравнительно слабо и очень неравномерно.

Город Красноярск, являясь административным центром Красноярского края, одним из крупнейших промышленных, научных и культурных центров Сибири, как большинство старинных сибирских городов, возник из острога. Основан он был воеводами Я. Хрипуновым и А. Дубенским в 1628 г. как крепость с небольшой численностью населения.

Рост города начался лишь с проведением через него в 1735 г. Московско - Иркутского тракта [Сериков, 1957].

Одним из первых исследователей флоры города Красноярск был Д. Г. Миссершмидт (1721), приглашенный Петром I в Россию и посланный им в Сибирь.

В период с 1771-1772 гг. южную часть Красноярского края посетил известный путешественник натуралист П. С. Паллас. Для сбора растений и семян в Красноярске Паллас оставил студента Кашкарева. Кашкарев проводил сборы в Красноярске и на юге края, а так же он побывал на юге края до Саянского острога (ныне с. Саянское) на правом берегу Енисея при его выходе из Саянских гор, а также поднимался по р. Мане.

Осенью 1773 года Паллас экскурсировал в окрестностях Красноярска. Дневник путешествия опубликован Палласом на немецком языке в 3-х частях, пяти книгах. Перевод на русский язык «Путешествия по разным местам (провинциям) Российского государства» сделан Ф. Тасманским (2 часть) и В. Зуевым (3 часть). В конце каждого тома имеются описания

растений рисунками и указанием местообитания и распространения.

В 1733 г. по поручению Академии наук начал путешествие по Сибири химик и ботаник И. Г. Гмелин. Впервые И. Г. Гмелин прибыл в Красноярск из Енисейска в январе 1735 г. В течение этого месяца он совершил экскурсии вверх по реке Каче, на Ладейку, в Торгашино. Вторично И. Г. Гмелин прибыл в Красноярск 18 августа 1739 г. И. Г. Гмелин - сделал несколько экскурсий [Рябовол, 2009]. Результатом И. Г. Гмелиным работ стал дневник на немецком языке, который впоследствии был издан в 4-х томах в Геттингге в 1751-1752 гг.

Летом 1792 года начал свое путешествие ученый – аптекарь Иоганн Сиверс. Большая заслуга в изучении флоры нашей области принадлежит Н. С. Турчанинову. В 1834 году по Енисею флористическими исследованиями занимался Лессинг. Большая часть его флористических сборов вошла в гербарии Турчанинова. Попутные сборы ботанических коллекций проводились Чихачевым. Собранный им гербарий был определен Н.С. Турчаниновым [Степанов, 2006].

В 1883 по 1895 северо-восточные районы нашей территории неоднократно посещались Восточной Сибири ботаником исследователем природы Я. П. Прейном. В 1883 г. он производил ботанические исследования в окрестностях города. В результате этих исследований Я. П. Прейн опубликовал несколько статей. Две работы – списки растений собранных в окрестностях Красноярска и Канском округе. 1-й список содержит 619 видов с указанием их местонахождений. В предисловии указывается, что флора возвышенных степей окрестностей Красноярска «весьма сходна с флорой степей Минусинского округа». 2-й список содержит перечисление 242 видов, собранных автором преимущественно в окрестностях Красноярска и в долине реки Канн. Большое значение в изучении природы Сибири, в том числе Приенисейской, имели труды экспедиции Российской Академии наук.

С конца XIX века появляются работы краеведов. Так, в 1865 году была опубликована двухтомная работа М. Ф. Кривошапкина «Енисейский округ и

его жизнь».

В 1877 году А. И. Кытманов основал Енисейский краеведческий музей, а в 1889 году Ю. П. и А.И. Матвеевы – Красноярский.

Краеведческие музеи сыграли большую роль в изучении природы и природных ресурсов Приенисейской Сибири.

С 1921 года научные работники Томского университета взялись за изучение растительности Красноярского края.

Сборами гербария в окрестностях Красноярска К. Н. Златковский (инспектор училища), гербарий которого находится в Иркутском музее, и А.А. Островских в 1902-1903 гг., сборы которого хранятся Ботаническом институте АН СССР.

Особая заслуга изучения и организации ботанических исследований сибирской флоры принадлежит профессору Томского университета П.Н. Крылову.

В 1907 году Переселенческое управление начало печатать «Иллюстрированный определитель растений Сибири», но вышло всего два издания. Одновременно Академия наук предприняла издание «Флоры Сибири и Дальнего Востока», которое приостановилось на 6-м выпуске.

Новый период в ботанических исследованиях начинается после Великой Октябрьской социалистической революции [Азатьян, 1969]. За период советской власти было образовано достаточное количество местных краеведческих организаций, организована мощная сеть отраслевых научно-исследовательских учреждений (селекционные станции, опытные поля, научно-исследовательский институт лесного хозяйства и лесозащиты, Сибирское отделение института рыбного хозяйства, музеи, государственные заповедники), открываются ВУЗЫ. Красноярск теперь имеет пять высших учебных заведения с биологическими факультетами: КГПУ (биология, география и химия), Красноярский аграрный университет, Красноярский государственный аграрный университет, Сибирский федеральный

университет, СибГУ им. М.Ф. Решетнева. Вся научно-исследовательская работа принимает строго плановый характер. Наряду с флористическими работами большое внимание стало уделяться геоботаническим исследованиям, изысканиям лекарственных, кормовых, дубильных и других полезных растений.

Ведущая роль в изучении флоры и растительности Красноярского края принадлежит Томскому университету во главе с В.В. Ревердатто. В.В. Ревердатто затронул почти все проблемы, относящиеся к изучению растительного покрова в период с 1921 по 1953 гг.

В результате экспедиций этого периода в Гербарии им. П.Н. Крылова Томского Университета сосредоточились богатые сборы по южной части Красноярского края. Это послужило толчком для создания «Конспекта Приенисейской флоры».

В 1925 году вышла в свет работа сотрудника Красноярского краевого музея А.Я. Тугаринова «Географические ландшафты Приенисейского края», которая явилась первой попыткой естественно-исторического районирования южной половины края. Г.П. Миклашевская проводила флористические сборы, главным образом, в окрестностях г. Красноярска. Она написала две небольшие брошюры и статью, касающиеся флоры южной части края (1926, 1928), брошюра получила название «Лес и лесное хозяйство Приенисейского края» (1925).

С 1938 по 1952гг. коллектив КГПИ начал свои ботанические исследования, возглавляемые Л.М. Черепниным.

Большие флористические сборы положили начало для создания при КГПИ Гербария Приенисейской флоры. Написан конспект флоры южной части Красноярского края (1953). КГМИ тоже не остался в стороне. Он начал изучение лекарственных растений Красноярского края.

Сборы коллекций в окрестностях г. Красноярска также проводили Винская С.С. (1930), Ильиных М.М. и О.М. (1932), Некошнова Т.К. (1940-1941, 1945) и другие исследователи.

На современном этапе исследования флоры и растительности окрестностей Красноярска и других территорий продолжаются, в том числе и ежегодно на полевых практиках. Остров Отдыха изучен Н. В. Степановым [2006]. Флора всего города исследована Антиповой С.В. и Антиповой Е.М. – преподавателями кафедры биологии, химии и экологии [2016].

Облик города постоянно изменяется вследствие человеческой деятельности. Расширяются границы города.

Далее приводим перечень коллекторов, проводивших сборы растений в окрестностях г. Красноярска (Табл.1).

Таблица 1 – Перечень коллекторов флоры г. Красноярска  
[Антипова, Антипова, 2014]

	<b>Фамилии коллекторов</b>	<b>Учреждения, хранящие коллекции</b>	<b>Год сборов коллекций</b>
	1	2	3
1	Алексеев М.И.	ККМ	1926
2	Антипова Е.М. (научный сотрудник факультета биологии КГПУ, профессор)	KRAS	1984–1991, 1993–наст. время
3	Антипова С.В. (Рябовол С.В.)	KRAS	2006
4	Аракина Н.К.	LE	1911
5	Башмаков В.Н.	ККМ	1914
6	Буторина Т.Н. (научный работник ТГУ)	ТК	1936
7	Врещагин В.Н. (сотрудник заповедника «Столбы»)	ТК	1934–1936, 1938
8	Вишниовская А.С	ТК	1928
9	Гилевич О.А.	LE	1911

10	Гилевский П.И.	LE	1902
11	Ермолаев А.П. (научный сотрудник краеведческого музея)	LE, КKM	1909, 1910
12	Еськова В.А. (лаборант КГПИ)	KRAS	1947
13	Златковский К.Н.	LE	1915
14	Ильин М.М.	LE	1932
15	Ильина О.М. (совместно с Ильиным)	LE	1932
16	Кашина Л.И. (доцент кафедры ботаники КГПУ)	KRAS	1948, 1950, 1953–1988
17	Климошевская В.В.	LE	1912
18	Ковригина А. П.	LE	1911
19	Коновалов Н.	LE	1856
20	Коновалова Е.	TK	1918
21	Кононов С.С.	LE	1910
22	Кузнецова Е.С.	LE	1908
23	Кунцевич И. (геоботаник Красноярского зем. управления)	KRAS	1928–1930, 1932, 1936–1938
24	Кытманов А.И. (краевед)	LE	1887
25	Миклашевская Г.П (научный сотрудник музея)	LE, КKM	1920, 1925– 1928
26	Мишин М.Д.	LE, КKM	1911
27	Нащокин В.Д.	TK	1932, 1935
28	Нащокин Д.Д. (научный сотрудник Краеведческого музея)	КKM	1940
29	Номоконов Л.И.(научный работник ТГУ)	TK	1940
30	Островских А.А.	LE, КKM	1902
31	Паллас П. С.	LE	1771
32	Самойлова А.П. (аспирант ТГУ)	KRAS, TK	1942
33	Сиверс И. (ученый, аптекарь)	LE	1792
34	Степанов Н.В. (научный сотрудник кафедры биогеоценологии КГУ, доцент)	KRSU, KRAS	1990
35	Титов В.С.	КKM, TK	1910
36	Троицкая А.Я.	КKM	1914

37	Тугаринова В.И.	LE	1908
38	Турчанинов Н.С.	LE	1838
39	Фирсова Н.А. (лаборант КГПИ)	KRAS	1950
40	Хворов П.	ТК	1915
41	Хилиманюк В.П. (преподаватель кафедры ботаники КГПУ)	KRAS	1980
42	Черепнин Л.М. (профессор кафедры ботаники КГПУ)	KRAS, ТК, LE	1938
43	Шваб Е. (лаборант КГПИ)	KRAS	1936, 1939
44	Яворский А.Л.	LE, ККМ	1915

В таблице использованы сокращения:

LE – Гербарий ботанического института АН СССР (г. Санкт-Петербург);

ТК – Гербарий им. П.Н. Крылова Томского государственного университета (г. Томск); ККМ – Гербарий Красноярского краеведческого музея (г. Красноярск);

KRSU – Гербарий Красноярского государственного университета (ныне Гербарий Сибирского федерального университета) (г. Красноярск);

KRAS – Гербарий Красноярского государственного педагогического института (ныне Гербарий им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева) (г. Красноярск). [Антипова, 2014].

### ГЛАВА 3. КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ г. КРАСНОЯРСКА.

Конспект флоры сосудистых растений водоемов г. Красноярск составлен с использованием литературных данных гербария им. Л.М. Черепнина КГПУ им. Астафьева [Антипова, Антипова, 2014]. Объем семейств дается в соответствии с флорогенетической системой А. Л. Тахтаджяна [Тахтаджян, 1986; Takhtajan, 2009]. Семейства, роды и виды приводятся в порядке латинского алфавита. В скобках указываются акронимы, в которых хранятся образцы, затем литературный источник, если местонахождение опубликовано. Номенклатура видов дана по монографиям Е.М. Антиповой (2012) и С.В. Антиповой, Е.М. Антиповой (2016). Указывается фамилия коллектора, год сбора, гербарий, в котором хранится образец, частота встречаемости и обилие.

#### Отдел *Magnoliophyta* - Магнолиофиты (покрытосеменные)

Класс *Magnoliopsida* (Dycotyledones) - Магнолиописиды (Двудольные)

#### Сем. *Callitrichaceae* Link – Болотниковые

*Callitriche hermaphroditica* L.П. 1755, Gent. Pl. 1:31. - **Болотник обоеполый.**

В воде озер, стариц, проток. Встречается редко. По данным Е.М. Антиповой (2012) отмечен на Ладейских озерах Л.М. Черепниным в 1963 г. (Степанов, KRSU; Степанов, 2006).

*C. palustris* L. - **Б. болотный.**

В воде и по сырым берегам стоячих и слабопроточных водоемов. Отмечен в черте города на о. Отдыха Н. В. Степановым (Степанов, KRSU; Степанов, 2006).

#### Сем. *Ceratophyllaceae* S. F. Gray - Роголистниковые

*Ceratophyllum demersum* L. 1753, Sp. Pl.: 992. - **Роголистник погруженный.**

В воде озер, стариц, прудов, мелких стоячих речек. Собран в окрестностях города в районе Плодово-ягодной станции (1988, Степанов,

KRAS; Антипова, 2003).

***C. oryzetorum* Kom. - Р. рисовый.**

В озерах, старицах, стоячих водоемах, протоках. Отмечен Н.В. Степановым на о. Отдыха (KRAS; Степанов, 1992).

**Сем. Haloragaceae R. Brown - Сланоягодниковые**

***Myriophyllum sibiricum* Kom.- Уруть сибирская.**

В озерах, прудах, старицах, протоках. В черте города отмечен Н.В. Степановым в Абаканской протоке (KRAS; Песчанка, Рябовол, 2005).

***M. spicatum* L. 1753, Sp. Pl.: 992. - У. колосистая.**

В заливах. Встречается крайне редко. Собран однажды в черте города на о.Отдыха. (1997, Степанов, KRAS; Антипова, 2003). Необилен.

**Сем. Lentibulariaceae L. C. Richard - Пузырчатковые**

***Utricularia vulgaris* L. 1753, Sp. Pl.: 18. Пузырчатка обыкновенная.**

По болотистым берегам и в медленнотекущей воде озер, стариц рек, по болотам, озеркам, канавам. Встречается спорадически. Собран на о. Отдыха, в районе пляжа (2004). Местами обилен.

**Сем. Nymphaeaceae R. A. Salisbury - Кувшинковые**

***Nuphar pumila* (Timm) DC. 1821, Syst. Nat. 2: 61. - Кубышка малая.**

В неглубоких реках с тихим течением, на гальке, лесных и луговых озерках, старицах. В окрестностях города известен по сборам Г. Миклашевской (Ладейские озёра, 1928, Миклашевская, КKM; Черепнин, 1961).

***Nymphae tetragona* Georgi, 1775, Bem. Reise in Russ. Reich. 1: 220. - Кувшинка четырехугольная.**

По озерам, медленно текущим рекам, старицам. Отмечен на Ладейских озерах в 1940 г. Л.М. Черепниным (Ладейские озёра, 1940, Черепнин, KRAS; Антипова, 2003, 2012).

**Сем. Ranunculaceae A.L. de Jussieu - Лютиковые**

***Batrachium circinatum* Spach, 1838 Hist. Nat. Veg 7: 20. - Шелковник завитой.**

Растения пресных водоемов, в реках, озерах, старицах. Отмечен на о. Отдыха. (Степанов, KRSU; Степанов, 2006).

*B. eradicatedum* Laest. ex Numan, Тимохина, 1993, Фл. Сиб. 6: 163 -

### **Ш. неукореняющийся.**

В воде мелких речек, небольших озер, по болотистым берегам, моховым болотам. Отмечен в г. Красноярске на Ладейских озерах (1961, Черепнин, KRAS; Антипова, 2003; Антипова, 2012).

*B. trichophyllum* (Chaix) F.W. Schultz, 1848, Arch. Fl. France Allemagne, 1:107. - **Ш. волосистый.**

В воде медленно текущих рек, озерков, стариц, проток и заводей, прудов, на сырых лугах по болотистым берегам. Собран на о. Татышев (2005). Местами обилен.

**Класс Liliopsida (Monocotyledones) - Лилиопсиды (Однодольные)**

### **Сем. Hydrocharitaceae A.L. de Jussieu - Водокрасовые**

*Elodea canadensis* Michx. 1803, Fl. Bor. Amer. 1: 20.- **Элодея канадская, водяная зараза.**

В стоячей и медленно текущей воде озер, стариц проток. Встречается массово в Абаканской протоке. Собран в районе Плодово-ягодной станции в (2005, KRAS).

### **Сем. Lemnaceae S. F. Gray - Рясковые**

*Lemna minor* L. 1753, Sp. Pl.: 970, - **Ряска маленькая.**

На поверхности воды, озер, стариц, прудов, заводей, болот. Встречается часто. Местами обилен. Найден в районе Плодово-ягодной станции (Степанов, KRSU; Степанов, 2006)

*L. trisulca* L. 1753, Sp. Pl.: 970. - **Р. Тройчатая.**

В стоячих водоемах лесной и степной зоны. Отмечен Н.В. Степановым на о.Отдыха в 1992 г. (KRAS; Степанов, 1992).

*Spirodela polyrhiza* (L) Schleid. 1839, Linnaea, 13: 392. - **Многокоренник обыкновенный.**

В озерах, прудах, старицах реже в воде медленно текущих речек, на

болотах, в заболоченных кустарниковых зарослях. Обилен. В окрестностях города собран в районе Плодово-ягодной станции. (2005, Антипова, KRAS).

**Сем. Potamogetonaceae Dumortier - Рдестовые**

***Potamogeton berchtoldii* Fieb. et. Fieb.: Кашина, 1988 - Рдест Берхтольда.**

Стоячие или слабопроточные водоемы. В черте города отмечен Н.В. Степановым на о. отдыха 1992 г. (KRAS; Н.В. Степанов 2006).

***P. compressus* L.: Кашина, 1988, Фл. Сиб. 1: 98; . - Р. сплюснутый.**

По луговым озерам и старицам. Встречается очень редко. (Ладейские озёра, 1939, Черепнин, KRAS; 1957, Беглянова, Панкратова, Некошнова, Кашина, KRAS; Антипова, 2003).

***P. crispus* L. 1753, Sp. Pl.: 126. - Р. курчавый.**

В медленно текущих водах. Встречается крайне редко. В окрестностях города найден и собран на о. Татышев. (Песчанка, 2005, Рябовол, KRAS)

***P. gramineus* L. 1753, Sp. Pl.: 127.- Р. злаковый.**

В медленно текущих водах проток, стариц, равнинных рек. Встречается редко. В Красноярске известен по сборам Л.М. Черепнина (о. Отдыха, 1939, KRAS; Антипова, 2003); также собран на о. Татышева (2005).

***P. lucens* L. 1753, Sp. Pl.: 126. - Р. блестящий.**

В реках, протоках, озерах. Отмечен Н.В. Степановым в черте города на о. Отдыха в 1992г. (Ладейские озера, 1956, Беглянова, Некошнова, Панкратова, Кашина, KRAS; Антипова, 2003, 2012).

***P. natans* L. 1753, Sp. Pl.: 126.- Р. плавающий.**

В озерах. тихих заливах, заводях и рукавах рек. Встречается редко. Единичное местонахождение отмечено в окрестностях города на Ладейских озерах, в 1956 г. Бегляновой, Некошновой, Панкратовой, Кашиной (KRAS; Антипова, 2003).

***P. obtusifolius* Mert. et. Koch., 1823 in Rohling. Deutschl. Fl. ed. 3. 1: 855. - Р. туполистный.**

В стоячих и проточных водах. Был собран Н.В. Степановым на о.

Отдыха в 1992 г. (Антипова, 2000).

***P. perfoliatus* L. 1753, Sp. Pl.: 126. - Р. пронзеннолистный.**

В стоячих и проточных водоемах, мелководных заливах. протоках. Встречается спорадически. Собран в Красноярске на о. Татышев (2005). Местами обилен.

***P. pussilus* L. 1753, Sp. Pl.: 127.- Р. маленький.**

В пресных озерах, прудах, старицах и протоках рек. Встречается спорадически. Найден в районе Плодово-ягодной станции (2005). Местами встречается обильно.

***P. rutilis* Wolfg. 1827 in Schult. et. Schult. fil., Mantissa, 3: 362. - Р. красноватый.**

В озерах, протоках с медленным течением. Собран Н.В. Степановым в 1992 г. на о. Отдыха (KRAS%; Степанов, 1992).

***P. trichodes* Cham. et. Schleht. 1827, Linnaea, 2: 175. - Р. сплюснутый.**

В стоячих и проточных водах. В черте города собран Н.В. Степановым на О. Отдыха в 1992г. (KRAS; Степанов. 1992).

***P. fliformis* (Pers.) Boern. Кашина, 1988, Фл. Сиб. 1: 98; Р. нитевидный.**

В соленых озерах, на песчаном и глинисто-песчаном грунте. Собран в Красноярске на Ладейских озерах в 1939 г. Черепниным, (KRAS; Антипова, 2003).

***P. chakassiensis* (Kaschina) Tzvel. 1999, ВоТ. КурН. 84, 7:111. - Р. хакасский.**

В воде мелких стариц, мелководных заливов. В черте города найден в Абаканской протоке в 1997г. Степановым (KRAS, KRSU; Антипова, 2003). Необилен.

***P. pentinata* (L) Boern. 1912, Fl. Deutsche Volk: 127.- Р. гребенчатый.**

В стоячих водах проток, стариц, озер. Обнаружен в черте города на О. Отдыха в 1990г. Степановым (KRAS; Антипова, 2003). Малообилен.

***P. vaginatus* (Turcz.) Holub, 1984 Folia Geobot. Phytotax. -**

**Р. влагалищный.**

В озерах и старицах. Найден в городе в 1954, Красноборовым, Кашиной (KRAS; Антипова, 2003).

*Отдел Bryophyta - Мохообразные*

*Класс Bryopsida - Бриевые мхи*

*Сем. Fontinalaceae - Фонтиналяцевые*

*Fontinales antipyretica* Hedw. - **Фонтиналис противопожарный.**

В стоячих и текущих водах на камнях, корнях деревьев и древесине. Найден на О. Татышев (2005).

## ГЛАВА 4. НАСТОЯЩАЯ ВОДНАЯ (ГИДРОФИЛЬНАЯ) РАСТИТЕЛЬНОСТЬ г. КРАСНОЯРСКА.

В результате изучения водных растений составлена классификация растительных сообществ дана характеристика экологических групп настоящей водной растительности, на основе классификации, разработанной для северных лесостепей Средней Сибири (Антипова, 2004).

### 4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ НАСТОЯЩЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ г. КРАСНОЯРСКА

**Тип растительности:** водная растительность.

**Класс формаций:** настоящая водная или гидрофильная.

**А. Группа формаций:** элодеидная растительность.

**Формации:** урутьевые (*Myriophyllum sibiricum* Kom., *M. spicatum* L.); рдестовые (*Potamogeton berchtoldii* Fieb., *P. compressus* L., *P. crispus* L., *P. obtusifolius* Mert. et. Koch., *P. perfoliatus* Wulf., *P. pussilus* L., *P. rutilus* Wolfg., *P. trichoides* Cham. et. Schlecht., *Potamogeton filiformis* Pers., *P. chakassiensis* Kachina, *P. pectinatus* L., *P. vaginatus* Turcz.); болотниковые (*Callitriche hermaphroditica* L., *C. palustris* L.); элодейная (*Elodea canadensis* Michx.).

**В. Группа формаций:** планктически-лемнидная растительность.

**Формации:** роголистниковые (*Ceratophyllum demersum* L., *C. oryzetorum* Kom.); рясковая (*Lemna trisulca* L.); пузырчатковая (*Utricularia vulgaris* L.).

**С. Группа формаций:** нимфеидная растительность.

**Формации:** кубышковая (*Nuphar pumila* Timm.); кувшинковая (*Nymphae tetragona* Georgi.); рдестовые (*Potamogeton gramineus* L. *P. natans* L.).

**Д. Группа формаций:** нейстически-лемнидная растительность.

**Формации:** рясковая (*Lemna minor* L.); многокоренниковая (*Spirodela polyrrhiza* L.)

Существует большое количество классификаций растений водоемов по их отношению к фактору увлаженности, а также по степени приспособленности к жизни в водной среде. Разнообразие этих классификаций связано детализацией, а также с различиями в используемой

терминологии и в представлениях об объеме понятия «водные растения»». Но в основе всех классификаций лежит разделение растений на три группы: погруженные, плавающие и возвышающиеся над водой.

Среди гидрофильной растительности выделено четыре группы формаций соответственно четырем основным группам жизненных форм водных растений [Дулепова, 1958; 1970; Папченков, 1985]:

**Элодеидная растительность** - погруженные укореняющиеся гидрофиты. Представлена большим количеством формаций, являясь господствующей во всех водоемах. Самыми распространенными, занимающими доминирующее положение в водоемах являются сообщества рдестов, отмеченные в воде стариц, мелководных заливов, тихих заводей, озерков, запруд, проток и рукавов рек. К числу самых распространенных рдестовых ценозов г. Красноярска принадлежат сообщества *Potamogeton perfoliatus* и *P. pussillus*. Первый *P. perfoliatus* встречается в разных экологических условиях: в стоячих, проточных водоемах, мелководных заливах, в протоках с замедленным течением и заводях рек. В проточных водах чаще встречаются чистые заросли этого вида, а в мелких стоячих водоемах - разнотравно-рдестовые сообщества. Покрытие травостоем дна составляет 50-70%, на поверхности воды - 80-90%. Развивается на глубине 0,4-1,5 (до 3) м на илистых мягких и плотных грунтах. *P. pussillus* отмечен в мелких пресных озерах, прудах, старицах, иногда протоках рек, образуя монодоминантные сообщества с общим проективным покрытием 100% (Антипова, 2012). Редкими сообществами являются ценозы из *P. chakassiensis*, *P. lucens*. В последнее десятилетие обнаружены заросли заносного американского вида *Elodea Canadensis* - в Абаканской протоке у о. Отдыха. Это свидетельствует о быстром его распространении в недалеком будущем, поскольку еще во «Флоре Сибири» (Тимохина, 1988) для местонахождения в крае. Редкими в этого вида отмечались единичные в крае. Редкими в водоемах г. Красноярска являются урутьевые, шелковниковые и болотниковые сообщества. Отмечено смешанное с рдестами и пузырчаткой

сообщество *Myriophyllum sibiricum*. Чаще встречается *M. sibiricum*, предпочитающий стоячие воды тихих заводей, обмелевших проток. приустьевых мелководий. Приурочен к глубинам 0,5-1,5 м, может произрастать и на больших глубинах в слабо проточных водах, развивается на мягких плотных илистых грунтах. Монодоминантные заросли.

*M. spicatum*, найденные в Абаканской протоке, образуют выраженные пятна у берега и при замедленном течении реки на глубине до 1,3 м. Из сопутствующих видов отмечены *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*. Сообщества *Batrachium trichophyllum* характерны для хорошо прогреваемых водоемов с устойчивым уровнем воды и глубинами 0,3-0,7 м. Грунты илистые, темные. Обычно хорошо выражен первый подводный ярус, покрытие 80-100%. *B. circinatum* собран однажды на о. Отдыха недалеко от берега. *Callitriche hermaphroditica* встречается в прозрачной воде стариц на небольших участках, закрытых от волнения и хорошо прогреваемых, на глубинах 0,2-0,7 м. Грунты илистые, песчано-илистые.

**Планктически-лемнидная растительность** - погруженные, свободно плавающие в толще воды гидрофиты.

Представлена в водоемах роголистниковой (*Ceratophyllum demersum*), тройчаторясковой (*Lemna trisulca*) и пузырчатковыми (*Utricularia vulgaris*, *U. minor*) формациями.

Значительное распространение среди них имеют погруженные роголистники, произрастающие в штилевых, лишенных течений и волнений, водах озер и прудов, мелководье стариц и отмирающих рукавах рек. Они приурочивают к хорошо прогреваемым участкам глубиной 30-40 см, отличаются мощным развитием, чаще всего являются монодоминантный или с очень ограниченным участием других видов: *Lemna minor*. *Utricularia vulgaris*, *Myriophyllum sibiricum*, *Potamogeton pussillus*. Редко образуются пузырчатково-роголистниковые, урутьево-роголистниковые и рдестово-роголистниковые ассоциации. Небольшие по площади тройчаторясковые монодоминантные сообщества спорадические встречаются в стоячих водах

небольших озерков, стариц, болот и канав. *Lemna trisulca* образует отдельные пышные скопления. *Utricularia vulgaris* обычны в водоемах города. Пузырчатка образует чистые сообщества или с *Lemna trisulca* на глубине 0,7-1,5 м. Проективное покрытие сильно варьирует. В сообществах могут встречаться *Batrachium Eradicatum*, *B. Trichophyllum*.

**Нимфеидная растительность** - укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями.

В сообществах в незначительном количестве присутствует *Potamogeton pussillus*. В медленно текущих водах, а также по неглубоким старицам, единично отмечено сообщество из *Nymphaea tetragona*. Произрастают на глубинах 1-1,5 м, развиваясь илистых грунтах. В сообществах отмечаются *Potamogeton perfoliatus*, *Lemna minor*. С малым обилием отмечаются *Lemna trisulca*, *Batrachium trichophyllum*. Очень редко заросли *Potamogeton gramineus*, *P. natans* предпочитающих медленно текущие воды проток, заводей и рукавов, озер стариц. *P. gramineus* отмечен в водоемах г. Красноярска, а также *P. natans*

**Нейстически-лемнидная растительность** - гидрофиты, свободно плавающ на поверхности воды.

Свободно плавающая на поверхности растительность представлена в водоемах рясковой (*Lemna minor*), многокоренниковой (*Spirodela polyrrhiza*) формациями. Повсеместно распространены на поверхности различных водоемов коврики *L. minor*. Местами среди них отмечаются сообщества *S. polyrrhiza*. Встречаются по поверхности озер, прудов, стариц, реже медленно текущих речек, иногда на обводненных болотах и в лужицах среди кустарниковых зарослей.

Водные растения - высшие травянистые растения, способные нормально расти и развиваться в условиях воды и водопокрытого грунта. К ним относятся полностью гидрофиты и аэрогидрофиты. Рассматривая их размещение в водоемах, необходимо отметить, что гидрофиты и

аэрогидрофиты занимают пространство от уреза воды до глубин 3-3,5 м, включая побережье, которое лежит под поверхностью воды.

#### 4.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП НАСТОЯЩЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г. КРАСНОЯРСКА

Исходя из морфологических, биологических особенностей видов и учитывая их различную приспособленность к водной среде, можно выделить следующие экологические группы флоры водоемов изучаемой территории:

**Гидрофиты**, или настоящие водные растения. Они представлены разнообразии в старицах, в стоячих водах проток, в небольших озерах. Все эти водоемы в г. Красноярске имеются. Комплекс условий данных водоемов способствует нормальному развитию и существованию этих растений: небольшие глубины, более быстрое прогревание воды весной, защищенность от ветра. достаточная прозрачность воды.

Преобладающая часть гидрофитов - это корневищные, клубневые многолетники, переносящие неблагоприятный период при помощи зимующих почек, корневищ на дне водоема (виды семейств *Nymphaeaceae*, *Potamogetonaceae*, *Hydrocharitaceae*), либо при помощи зимующих почек или коротких побегов, опускающихся на дно водоема, само растение на зиму отмирает (виды семейств *Lentibulariaceae* и *Ceratophyllaceae*).

В ходе приспособления к водным условиям обитания они выработали целый ряд адаптивных черт: преобладание вегетативного размножения; редукция механических тканей и проводящей системы, зачастую механические элементы и проводящие пучки сосредоточены в центре стебля или листового черешка, что придает способность изгибаться при движениях воды; развитие системы воздухоносных полостей; увеличение поверхности тела для обеспечения хорошей плавучести; редукция корневой системы или изменение ее функций: гетерофиллия; незначительная водоудерживающая способность, приводящая к быстрой потере воды; закрученные в спираль побеги, регулирующие длину растения в соответствии с уровнем воды.

Гидрофиты в свою очередь подразделяют на две подгруппы:

Гидатофиты, т. е. погруженные, целиком или большей своей частью. растения, весь жизненный цикл которых проходит под водой и основная растительная масса которых находится в толще воды. Они образуют обширные подводные луга на глубине 1,5-2 м. Здесь выделяются погруженные неукореняющиеся, т. е. свободно плавающие в толще воды, например *Lemna trisulca*, *Ceratophyllum oryzetorum* и погруженные в воду с воздушными генеративными органами (почти погруженные). Также выделяются укореняющиеся растения с различной мощностью корневой системы, которые представлены такими видами, как например, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus* и др., и неукореняющиеся - *Utricularia vulgaris*.

Плейсмофиты - растения с плавающими ассимиляционными органами или погруженные, но большая часть вегетативных побегов и листьев их плавает на поверхности воды. Они собраны в виде разорванного пояса 0-15 м шириной и заходят на глубину 1-1,5 м. Часть их представлена укореняющимися растениями. например, *Nymphaea tetragona*. Также, выделяются виды, плавающие свободно на поверхности воды - *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*.

Для некоторых видов гидрофитов характерен высокий полиморфизм позволяющий им занимать разные зоны. Такими адаптивными чертами, когда например, при высыхании водоема растения не отмирают, а продолжают жить, изменившись морфологически в наземную форму, обладают многие гидрофиты, некоторые из них, например, *Callitriche palustris*, *Potamogeton natans*.

## ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ г. КРАСНОЯРСКА

### 5.1. Таксономический анализ

Во флоре водоемов г. Красноярск насчитывается 32 вида, отнесенных к 13 родам, 10 семействам, 3 классам, 2 отделам. Из них 1 вид относится к высшим споровым растениям, отделу *Bryophyta*. Занимая свободные места обитания прибрежных зонах водоемов эти растения, получили широкое распространение, многие занимают довольно устойчивые позиции. По видовому богатству флора водных растений г. Красноярск небогата.

Анализируя число видов водных растений г. Красноярск, содержащихся в группах наивысшего ранга, получаем следующие соотношения:

Высшие споровые (*Bryophyta*) - 1 вид (3,1 % флоры водных растений);  
 Покрытосеменные (*Magnoliophyta*) - 31 вид (96,8 %); В т. ч.: однодольные (*Liliopsida*) - 12 видов (37,5%);

двудольные (*Magnoliopsida*) - 19 видов (59,4 %).

Количественные данные по «водному ядру» флоры показывают, что наиболее богато и разнообразно представлен отдел покрытосеменных (96,8 %). Двудольные более широко распространены и играют ведущую роль в растительном покрове водоемов - это явление характерно для всей водной флоры, несмотря на то, что гигро-гидрофильная линия эволюции наиболее выражена у однодольных.

Очень ограниченно представлены в гидрофильной флоре г. Красноярск высшие споровые, включающие отдел *Bryophyta* из 1 семейства, 1 рода, 1 вида (3,1 %). Споровые, представителями древнейшей группы растений, являются существовавшей на Земле еще в палеозое-мезозое и сохранившейся в виде нескольких семейств и родов. Среди малочисленных групп хвощей и папоротников гидрофильные виды редки, а в водной флоре г. Красноярск отсутствуют. Их предковые формы возникли в тропических областях Земли и распространились в умеренные зоны в результате плиоцен-плейстоценовых миграций.

Представление об особенностях систематического состава гидрофильных на уровне семейств, родов и видов покрытосеменных макрофитов дает анализ (табл. 2).

Таблица 2 - Спектр ведущих семейств водных растений г. Красноярск

Семейство	Количество		Семейство	Количество			
	Родов	Видов		Родов	Видов		
		Абсолютное			В % от флоры	Абсолютное	В % от флоры
Ranunculaceae	1	9,3%	Potamogetonaceae	15	48,8%		
Nymphaeaceae	2	6,3%	Lemnaceae	3	9,3%		
Callitrichaceae	1	6,3%	Hydrocharitaceae	1	3,1%		
Ceratophyllaceae	1	6,3%					
Haloragaceae	1	6,3%					
Lentibulariaceae	1	3,1%					

Особо значимо по видовому богатству в водной флоре г. Красноярск одно семейство однодольных: *Potamogetonaceae*. Следует отметить, что гидрофильные виды в 3-х ведущих семействах всей флоры водоемов г. Красноярск составляют 65,6 %. Не велика их доля в семействах *Nymphaeaceae*, *Callitrichaceae*, *Haloragaceae*. Совершенно отсутствуют гидрофиты в таких ведущих семействах Бореальной флоры, как *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae* и т. д.

Последовательность семейств, в спектре водной флоры г. Красноярск не свойственна таковой ни одного региона, что объясняется аazonальным характером водной флоры.

Таблица 3- Спектр ведущих родов водной флоры г. Красноярск

Род	Число видов	Род	Число видов
-----	-------------	-----	-------------

	Абсолютное	В % от всей флоры		Абсолютное	В % от всей флоры
Batrachium	3	9,3%	Potamogeton	15	46,8%
Callitriche	2	6,3%	Lemna	2	37,5%
Ceratophyllum	2	6,3%	Elodea	1	3,1%
Myriophyllum	2	6,3%	Spirodela	1	3,1%
Utricularia	1	3,1%			
Nuphar	1	3,1%			
Nymphae	1	3,1%			

В водной флоре г. Красноярска по числу видов выявлено 6 ведущих родов: *Potamogeton*, *Batrachium*, *Callitriche*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*. Малое количество многовидовых родов свидетельствует об отсутствии на территории водоемов г. Красноярска очагов интенсивного видообразования. Кроме того, исследуемая флора водоемов г. Красноярска выступает как часть общей водной флоры Бореального подцарства и не может иметь флорогенетического значения.

## 5.2. АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Установлено, что современное географическое распространение растений определяется спецификой физико-географических условий территории, а так же оно отражает особенности изменения географической обстановки и развитие растительного покрова в прошлом.

В литературе имеется большое число разнообразных схем классификации географических элементов, и при составлении ареалогического анализа выбор той или иной классификации определяется географическим положением изучаемой флоры, целями и задачами исследования, степенью детализации проводимого анализа. И общие принципы классификации. Принцип объединения видов растений в различные географические элементы связан со сходством их распространения на том или ином континенте.

Во флоре водных растений г. Красноярска, в зависимости от распространения, выделены следующие ареалогические группы:

**Космополитная группа** - виды, встречающиеся на всех континентах кроме Антарктиды, имеющие широкую экологическую амплитуду. К таким видам относится, например, болотник обополюй.

**Голарктическая группа** - виды, распространенные только в северном полушарии (ряска маленькая).

**Евразийско-Североамериканская группа** - виды, получившие распространение в бореальной области Северной Америки и Евразии (рдест маленький).

**Евразийская группа** - виды, распространенные Европе и Азии (пузырчатка обыкновенная).

**Европейско-Западно-Сибирская группа** - виды, распространенные в Западной Сибири, Скандинавии, Западной и Восточной Европе (болотник болотный).

**Восточно-Сибирско-Дальневосточная группа** - виды, распространенные в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке (роголистник рисовый).

**Сибирская группа** - виды, по распространению охватывающие всю Сибирь (стукения хакасская).

Таблица 4-Соотношение ареалогических групп в водной флоре г. Красноярска

№	Ареалогические группы	Числ о видов	% от общего числа видов
1	Космополитная (К)	4	12,5%
2	Голарктическая (Г)	6	18,8%
3	Евразийско-Североамериканская (ЕСА)	1	43,8%
4	Евразийская (Е)	3	9,4%
5	Европейско-Западно-Сибирская (ЕЗС)	3	9,4%
6	Восточно-Сибирско-Дальневосточная (ВСД)	1	3,1%

7	Сибирская (С)	1	3,1%
---	---------------	---	------

Ознакомление с современным распространением представителей гидрофильной флоры г. Красноярска (табл. 4) показывает, что во флоре водоемов ведущая роль принадлежит видам, относящимся к Евразийско-Североамериканской группе (43,8%). Видимо, становление водной флоры г. Красноярска находилось в тесной связи с бореальными флорами Северной Америки и Европы. Значительное участие в составе флоры голарктической группы (18,8%), говорит о тесных связях с водной растительностью всего северного полушария. Немалое воздействие на состав флоры оказали виды космополитной группы (12,5%). Такие группы водных растений как: Европейско-Западно-Сибирская и Евразийская находятся в гидрофильной флоре г. Красноярска в равных соотношениях, процент каждой группы от общего числа видов составляет (9,4%). Незначительную роль в формировании водной флоры играют такие ареалогические группы водных растений как: Восточно-Сибирско-Дальневосточная. Большое количество видов с широкими ареалами косвенно свидетельствует о древнем «водном ядре» г. Красноярска.

### 5.3. БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

#### 5.3.1. СИСТЕМА ЭКОБИОМОРФ ЦВЕТКОВЫХ ГИДРОФИМОВ Г.

##### КРАСНОЯРСКА

##### Отдел цветковые гидрофиты

**Тип 1.** Многолетние поликарпические цветковые гидрофиты

**Подтип 1.** Укореняющиеся многолетние гидрофиты.

**Класс 1.** Розеточные корневищные

*Группа 1. Плейстофиты.*

Секция 1. Высокие, с округлыми или овальными листьями. Экобиоморфы: 1 - типично пресноводный *Nuphar tetragona*, 2-типично пресноводный *N. pumila*.

**Класс 2.** Длиннопобеговые клубневые.

*Группа 2. Гидатофиты.*

Секция 2. Высокие, с щетиновидными очередными листьями. Экобиоморфа 3 - среднесолоновато-пресноводный *Potamogeton pectinatus*.

Секция 3. Низкие, с нитевидными очередными листьями. Экобиоморфа 4 - слабосолоновато-пресноводный *P. filiformis*, *P. obtusifolius*

**Класс 3.** Длиннопобеговые столонные.

**Группа 3.** Плейстофиты.

Секция 4. Средневысокие, с эллиптическими и ланцетными очередными листьями. Экобиоморфа 5 - условно-пресноводный *P. natans*.

Секция 5. Низкие, с ланцетными очередными листьями. Экобиоморфа 6 - типично-пресноводный *P. gramineus*.

**Группа 4.** Гидатофиты.

Секция 6. Высокие, с ланцетными или овальными очередными листьями. Экобиоморфы: 7-условно-пресноводный *P. lucens*, 8 - слабосолоновато - пресноводный *P. perfoliatus*.

**Класс 4.** Длиннопобеговые турионовые (укореняющиеся).

**Группа 5.** Гидатофиты.

Секция 7. Высокие с перисторассеченными на нитевидные доли мутовчатыми листьями. Экобиоморфа 9 - слабосолоновато-пресноводный *Myriophyllum spicatum*, *M. sibiricum*.

Секция 8. Низкие с линейными очередными листьями. Экобиоморфы: 10 типично пресноводный *P. berchtoldii*, 11 - типично пресноводный *P. pussillus*.

Секция 9. Средневысокие с эллиптическими или широколинейными очередными листьями. Экобиоморфы: 12 - типично пресноводный *P. compressus*, 13-типично пресноводный *P. crispus*.

Секция 10. Высокие с линейными мутовчатыми листьями. Экобиоморфа 14 типично пресноводный *Elodea canadensis*.

**Подтип 2.** Свободноплавающие многолетние гидрофиты.

**Класс 5.** Длиннопобеговые турионовые (свободноплавающие).

**Группа 6.** Гидатофиты.

Секция 11. Средневысокие с рассеченными на нитевидно-линейные доли мутовчатыми листьями. Экобиомора 15-условно-пресноводный *Ceratophyllum demersum*, *C. oryztorum*, *Batrachium trichophyllum*.

Секция 12. Низкие с рассеченными на нитевидные доли очередными листьями, имеющими ловчие камеры. Экобиоморфа 16-слабосоленовато-пресноводный *Utricularia vulgaris*.

**Класс 6.** Листецовые турионовые.

**Группа 7** Плейстофиты.

Секция 13. Низкие с эллиптическими или округлыми листецами и водными корнями. Экобиоморфы: 17 - типично пресноводный *Spirodela polyrrhiza*, 18 - условно-пресноводный *Lemna minor*.

**Группа 8.** Гидатофиты.

Секция 14. Низкие с ланцетными листецами и водными корнями. Экобиоморфа 19-слабосоленовато-пресноводный *Lemna trisulca*.

**Тип 2.** Однолетние монокарпические цветковые гидрофиты.

**Подтип 3.** Укореняющиеся однолетние гидрофиты.

**Класс 7.** Длиннопобеговые без зимующих почек.

**Группа 9.** Гидатофиты.

Секция 15. Средневысокие с рассеченными на волосовидные доли очередными листьями. Экобиоморфа 20 - условно-пресноводный *Batrachium circinatum*.

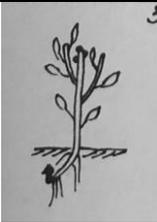
Секция 16. Низкие с рассеченными на волосовидные доли очередными листьями. Экобиоморфа 21 - слабосоленовато-пресноводный *B. eradicatum*.

Данная система в определенной степени отражает морфологическую эволюцию водных цветковых трав, главным направлением которой является то, что наряду с появлением разнообразных вариантов водных геофитов на их основе возникали турионовые формы, вначале укореняющиеся, а затем свободноплавающие. При этом катагенетические изменения (редукция, подземных побегов, корней, упрощение побеговой структуры до листеца и др.), связанные с переходом растений к жизни в экологически упрощенной

водной среде, сопровождались прогрессивными идиоадаптационными изменениями, в первую очередь возникновением способности к формированию подводных зимующих почек, обеспечивающих быстрое возобновление многочисленного вегетативного потомства и эффективное использование ресурсов своеобразных экологических ниш. Таким образом, среди многолетников наибольшей степенью специализации к водной среде отличаются свободноплавающие турионовые экоморфы.

Таблица 5- Классы цветковых гидрофильных экоморф.

1 - длиннопобеговые клубневые, 2 розеточные корневищные, 3 длиннопобеговые столонные, 4 - длиннопобеговые турионовые (укореняющиеся), 5 длиннопобеговые турионовые (свободноплавающие), 6 листецовые турионовые, 7 длиннопобеговые без зимующих почек. Сплошным черным цветом показаны зимующие части. Стрелками отмечены почки возобновления, точками - семена. Классы невыявленные во флоре водоемов г. Красноярска (-).

Цветковые водные гидрофиты						
Многолетные						Однолетние
Укореняющиеся					Свободно плавающие	Укореняющиеся
	Корневидные	Клубневые	Столонные	Турионовые	Турионовые	Без зимующих почек
Длиннопобеговые	-					

Розеточные		-	-	-	-	-
Листецовые	-	-	-	-		-

Ботаническая литература содержит определенный опыт систематизации гидрофитов, представленный в виде так называемых эколого-физиономических, биолого-морфологических групп, эколого-морфологических, или же в виде классификации жизненных форм (Варминг, 1901; Раменский, 1909; и многие другие). Авторы этих работ в большинстве случаев не ставили цель изучить жизненные формы водных растений, ограничиваясь лишь выделением по сочетанию нескольких общих признаков сравнительно крупных и условно однородных групп видов. Обобщая имеющийся опыт, В.М. Катанская (1981) отмечает, что в основе многих классификаций лежит деление гидрофитов на группы погруженных в воду, плавающих и возвышающихся над водой растений с последующим подразделением на укореняющиеся и свободноплавающие. Таким образом, представления о жизненных формах гидрофитов сохранились практически неизменными.

Предлагаемый вариант системы учитывает многие важнейшие признаки жизненных форм цветковых гидрофитов, в том числе продолжительность жизненного цикла, структуру побегов, тип почек возобновления и их положение в неблагоприятное время года, некоторые экологические параметры. В качестве метода изучения жизненных форм выбрана иерархическая классификация.

За основу принята система таксономических единиц, разработанная И.Г. Серебряковым (1962) для наземных растений. Крупные таксоны (отдел, тип, полтип, класс) установлены наиболее общим биологическим ПО и морфологическим признакам. Таксоны низших рангов (группа, секция, экобиоморфа) выделены на основе частных морфологических и экологических параметров.

*Отдел* - главный таксон, объединяет все экобиоморфы цветковых гидрофитов. т.е. травянистых растений, приспособленных к жизни в водной среде в погруженном, плавающем на поверхности или полупогруженном состоянии.

*Типы* - жизненных форм определены по продолжительности большого жизненного цикла. Большая значимость данного параметра вытекает из представления о том, что сокращение жизненного цикла явилось главным содержанием эволюции экобиоморф цветковых растений. Следуя примеру Серебрякова (1962), отдел водных цветковых трав разделен на типы многолетних поликарпических (с зимующими почками) и однолетних монокарпических (без зимующих почек) форм.

*Подтипы* укореняющихся и свободноплавающих экобиоморф. Рассматриваемые в пределах типов, позволяют выразить степень связи растений с грунтом как со средой обитания и оценить роль этой среды в морфогенезе.

Классы экобиоморф установлены сочетанию признаков по сочетанию признаков большого эволюционного значения, что является особенностью разработанной классификации. К таким признакам принадлежат способы переживания растениями неблагоприятного времени года, типы и расположение зимующих почек, а также особенности структуры подземных и надземных побегов. придающие жизненным формам морфологическое своеобразие. каждого класса резко выраженное морфологическое своеобразие.

*Группы* жизненных форм соответствуют традиционным физиономическим группам, плейстофитов и гидатофитов.

*Секции* жизненных форм учитывают линейные размеры растений для обозначения мощности фитоценологических слоев. Одновременно на уровне секций рассматриваются некоторые специфические черты биологии морфологии, например, листорасположение, форма листовых пластинок и степень их развития, особенности цветения и др.

*Экобиоморфы* - основные единицы системы, выделены согласно установленной экологической дифференциации видов, по отношению к таким фактору среды, как минерализация воды.

### **5.3.2. АНАЛИЗ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ВОДНЫХ МАКРОФИТОВ Г.**

#### **КРАСНОЯРСКА**

Во флоре водных растений выделено **2 типа экобиоморф** цветковых гидрофитов:

- 1 - многолетние поликарпические цветковые гидрофиты;
- 2-однолетние монокарпические цветковые гидрофиты.

#### **3 подтипа:**

- 1-укореняющиеся многолетние гидрофиты:
- 2-свободноплавающие многолетние гидрофиты:
- 3-укореняющиеся однолетние гидрофиты.

#### **7 классов:**

- 1 - розеточные корневищные;
- 2-длиннопобеговые клубневые;
- 3-длиннопобеговые стolonные;
- 4 - длиннопобеговые турионовые (укореняющиеся);
- 5-длиннопобеговые турионовые (свободноплавающие);
- 6-лиstepовые турионовые;
- 7- длиннопобеговые без зимующих почек.

В классах выделены две группы гидрофитов: гидатофиты и плейстофиты. В водной флоре г. Красноярска отмечается преобладание

первых (гидатофитов).

Группы поделены на секции, всего выделено 16 секций, а в секциях экобиоморфы. Число экобиоморф 21.

Данная система в определенной степени отражает морфологическую эволюцию водных цветковых трав, главным направлением которой является то, что наряду с появлением разнообразных вариантов водных геофитов на их основе возникали турионовые формы, вначале укореняющиеся, а затем свободноплавающие. При этом катагенетические изменения (редукция подземных побегов, корней, упрощение побеговой структуры до листеца и др.). связанные с переходом растений к жизни в экологически упрощенной водной среде, сопровождались прогрессивными идиоадаптационными измене первую очередь возникновением способности к формированию подводных по зимующих почек, обеспечивающих быстрое возобновление многочисленного вегетативного потомства и эффективное использование ресурс свободных с экологических ниш. Таким образом, среди многолетников наибольшей степенью специализации к водной среде отличаются свободноплавающие турионовые экобиоморфы.

## ГЛАВА 6. ЭКСКУРСИЯ ПО О.ТАТЫШЕВ

В данной работе представлена методика проведения экскурсии на о. Татышев с целью ознакомления с водными растениями, которые можно встретить в черте города и его окрестностях

Экскурсия позволяет учащимся классов наглядно освоить и закрепить пройденный материал из раздела «Биология: бактерии, грибы, растения», кроме того, экскурсии представляют большой интерес для учащихся любых возрастов. Во время экскурсии учащиеся имеют возможность «пообщаться» с природой, узнавать много нового и интересного.

**ТЕМА:** Настоящие водные растения о. Татышева.

**Цель:** Познакомить учащихся с разнообразием настоящих водных растений о. Татышева.

*Предметный и объектно-тематически*

1) Растение, жизненные формы растений, особенности строения водных растений.

2) Доклад учащегося о том, какое растение и почему называют «водяной чумой»

3) Характеристика отдельных представителей водной флоры (элодея канадская, роголистник погруженный, водяной лютик и т.д.).

**Учебно-воспитательные задачи:**

*Образовательные:* познакомить учащихся с представителями настоящей водной растительности; продолжить формирование таких понятий как фитоценоз, растительное сообщество, ярусность, экологические группы растений; продолжить формирование представлений о том, каким образом человек оказывает влияние на природу; формирование гуманного отношения к природе в целом; а также формирование специальных умений по наблюдению в природе, определению видов растений; сформировать умение фиксировать свои наблюдения.

*Развивающие:* продолжить личностных качеств, таких как: наблюдательность, память, внимание, развитие умения делать доклады и

правильно их излагать; наблюдательность на основе наблюдений за объектами живой природы; памяти при повторении пройденного материала и изучении новых понятий; внимания (при определении отдельных представителей видов); продолжить развитие таких мыслительных операций как синтез, мышление, умение делать выводы.

*Воспитательные:* продолжить формирование научно-материалистического мировоззрения, на основе выяснения роли растений в фитоценозе и жизни человека; экологическое И эстетическое воспитание, эстетическое, при созерцании удивительных по своей красоте и неповторимости объектов живой природы, экологическое, при осознании необходимости их охраны.

**Вид экскурсии:** данная экскурсия может быть вводной (в начале изучения нового материала) или обобщающей (в конце изучения раздела).

**Тип экскурсии:** ботаническая, пешеходная.

**Оборудование:** блокноты, ручки, карандаши, фотографии водных растений, план-схема маршрута экскурсии, карта города.

**Методы и методические приемы:** словесные (рассказ, объяснение, беседа и т.д.), наглядные (демонстрация объектов живой природы), практические (определение отдельных представителей видов, умение вести наблюдения и т.п.)

Как любому другому мероприятию, проведению экскурсии предшествует подготовительный этап, который включает в себя: определение учителем темы экскурсии, постановка задач, обдумывание плана маршрута. Учитель определяет места остановочных пунктов; назначает докладчика; подбирает литературу по которой учащиеся могут сами работать. Так же учитель раздает задания, информирует о том, что понадобится на экскурсии.

Ученики должны быть поставлены известность о предстоящей экскурсии за две недели. Обязательно должны начать подыскивать литературу, которую ими предложил учитель.

Проведение экскурсии включает в себя следующие пункты:

- 1) Вводная беседа.
- 2) Экскурсия по остановочным пунктам.
- 3) Выполнение учащимися заданий.
- 4) Заключительная беседа.

Ход экскурсии:

1) Краткое введение. Сбор учащихся, ознакомление с техникой безопасности.

Ребята! Сегодня мы с вами отправимся на экскурсию на о. Татышев, где будем знакомиться с представителями настоящих водных растений. Наша экскурсия займет академический час. Мы пройдем определенным маршрутом, на котором будем делать остановки. Экскурсия пешеходная.

Давайте вспомним с вами:

а) правила поведения на экскурсии:

- соблюдать дисциплину;
- находиться рядом с учителем;
- внимательно слушать учителя и следовать всем его требованиям;
- работать организованно

б) инструктаж по работе с оборудованием (если таковое требуется):

- аккуратно обращаться с оборудованием
- после экскурсии оборудование необходимо привести в порядок и сдать учителю.

2) Сообщение темы экскурсии: знакомство с представителями водных растений г. Красноярска.

3) Постановка познавательной задачи: ознакомиться с разнообразием водных растений. Научиться осуществлять гербарные сборы.

*Остановочный пункт 1.*

- Ребята, вот мы и приехали! О. Татышев, где и будет проходить наш экскурсия, с городом соединяет мост. Это место является достопримечательностью нашего города. Здесь очень красиво, особенно в летнее время. Летом здесь организован прокат велосипедов и роликовых

коньков, что пользуется большой популярностью у горожан, на острове располагается пляж, тоже является любимым местом отдыха. В утренние часы здесь можно встретить немало представителей фауны: суслики, белки, утки, чайки, представители хищных птиц и т.д.

*Учит.* Давайте сейчас пройдем по мосту и спустимся к воде. Там приступим к теме нашей экскурсии.

### *Остановочный пункт 2*

*Учит.* - Давайте вспомним, какие живые органы относят к растениям?

*Учен.* - Растения - это, прежде всего отдельное царство живых организмов. Это автотрофные животные организмы, для которых характерны способность к фотосинтезу и наличие плотных клеточных оболочек, состоящих, как правило, из целлюлозы; запасным веществом обычно служит крахмал. В основном ведут прикрепленный образ жизни. Большинство растений характеризуются сильным расчленением тела, приводящим к увеличению его поверхности, что обусловлено способом питания (фотосинтез).

*Учит.* - Молодцы, вы хорошо разобрались с этим вопросом! Кто теперь ответит, что имеют в виду, говоря о жизненных формах растений?

*Учен.* - внешний облик растений (гибитус), отражающий их приспособленность условиям среды. Например, травы, кустарники, деревья.

*Учит.* - Вспомните, какими особенностями строения обладают водные травы?

*Учен.* - У водных растений почти отсутствует механическая ткань, вследствие водного образа жизни. Хорошо развита аэренхима и др.

*Учит.* - посмотрите внимательно (достаёт из воды элодею), попытайтесь узнать, что это за растение. Вам оно хорошо известно

*Учен.* - Это элодея!

*Учит.* - Правильно, это элодея, которую еще называют «водяной чумой».

Давайте послушает докладчика, который нам кратко расскажет почему она в реле полугола такое название.

*Учен.* – Злодея, род растений семейства водокрасовых. Насчитывает 18 видов, в умеренном в тропическом поясах Америки. Элодея канадская в середине 19 века была занесена в Европу, где быстро и широко расселилась, из-за благоприятных для нее условий (отсюда и название). Далее проникла в Азию и Австралию, распространилась. Вост. Сибирь, в том числе появилась в оз. Байкал. Растет в водоемах со стоячей и медленно текущей водой. Интенсивно размножается обрывками побегов, которые разносятся судами, птицами, течением. Образует зросли, препятствующие судоходству и рыболовству. Зеленая масса может использоваться на корм и как зеленое удобрение. Некоторые виды элодея разводятся в аквариумах.

*Учит.* - Одного из представителей водной растительности мы нашли, давайте попытаемся отыскать других представителей.

### *Остановочный пункт 3.*

*Учит.* - Вот мы нашли еще одного представителя, известного вам. Это роголистик погруженный.

Далее ребята вместе с учителем пытаются найти как можно больше различных представителей, а также описать их внешний вид. Ученики, при этом, все фиксируют и свои дневники наблюдений.

Заключительный этап экскурсии:

- Сегодня мы с вами совершили экскурсию на о. Татышев. Безусловно, экскурсия не смогла отразить всего видового разнообразия представителе водных растений, но я надеюсь, что вы почерпнули для себя немало интересной и полезной информации.

## ВЫВОДЫ

1. Характер растительного покрова города обусловлен территориальным расположением на границе трех геоморфологических районов: долины реки Енисея, прилегающего к ней Среднесибирского плоскогорья и предгорий Восточного Саяна. Климат резко континентальный, средняя годовая температура воздуха в г. Красноярске  $0,5 - 0,6^{\circ} \text{C}$ . Годовое количество осадков колеблется от 338 до 380 мм. Гидрографическая сеть представлена рекой Енисей с притоками на левобережье (рр. Караульная, Крутенькая, Пионерская и Кача и др.) Почвы в г. Красноярске представлены черноземами (выщелоченными и оподзоленными), серыми лесными почвами.

2. Конспект флоры сосудистых растений водоемов города Красноярска включает 32 вида сосудистых растений, относящихся к 13 родам и 10 семействам, 3 классам, 2 отделам. Из них 1 вид относится к высшим споровым растениям, отделу Bryophyta. Приведены латинские и русские названия семейств и видов.

3. Большинство видов флоры г. Красноярска относятся к покрытосеменным растениям (96,8%), среди которых отмечается преобладание магнолиописид (59,4 %) над лилиопсидами (37,5 %).

Преобладающими семействами во флоре гидрофильных растений г. Красноярска являются 3 ведущих семейства: Lemnaceae, Potamogetonaceae, Nymphaeaceae, всей флоры водоемов г. Красноярска составляют 65,6 %.

В родовом спектре ведущая роль принадлежит родам Potamogeton, Batrachium, Lemna.

К редким краснокнижным отнесены 2 вида флоры - *Nuphar pumila*, *Nymphae tetragona*.

4. Экскурсия по о. Татышев включает в себя следующие этапы:

- 1) Вводная беседа.
- 2) Экскурсия по остановочным пунктам.
- 3) Выполнение учащимися заданий.
- 4) Заключительная беседа.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Е.Б., Антипова Е.М, Сонникова А.Е. Список растений юга Красноярского края. Красноярск: РИО КГПУ, 2006. С. 72–158.
2. Антипова Е. М. Флора северных лесостепей Средней Сибири.- Красноярск, 2004. С. 34-37.
3. Антипова Е. М. Классификация растительности северных лесостепей Средней Сибири. Красноярск, 2005. С. 3-9.
4. Антипова Е.М. Особенности флоры Красноярской лесостепи (Средняя Сибирь) // Вестник КрасГАУ, 2006. Вып. 13.
5. Антипова Е.М. Анализ флоры г. Красноярск (сосудистые растения). Красноярск, 2014. 135 с.
6. Антипова Е.М., Рябовол С. В. Анализ флоры г. Красноярска). Красноярск, 2014. 288 с.
7. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения). Красноярск, 2016. С. 373.
8. Беглянова М. И. Определитель растений юга Красноярского края.- Новосибирск: Наука, 2001. С. 4-13.
9. Безруких В. А., Кириллов М. В. Физическая география Красноярского края и Хакасии. - Красноярск: Красн. книж. изд., 1993. С. 54.
10. Карпухин К. Л. Таинственный остров (Татышева). / Сегодн. газ.: Красноярск. 2005. 23 марта, №38. С. 16.
11. Климов А. С. Красноярск, город, окрестности Красноярска. Красноярск: «Природа», 2003. С.16-21.
12. Никаноров А. М., Хоружная Т. А. Глобальная экология. М: ЗАО, «Книга-Сервис», 2003. С. 23-25.
13. Рябовол С. В. История исследования окрестностей г. Красноярска. Красноярск, 2006. С.167-169.
14. Рябовол, С.В. Высшие споровые растения флоры г. Красноярска (Конспект) Красноярск, 2006. С. 109-112.

15. Рябовол С.В., Антипова Е.М. Флора Красноярск. Красноярск. 2009 С. 69-74.
16. Сорокин, А.И. Красноярск в истории Края и России. Красноярск, 2003. С. 3-5.
17. Степанов, Н.В. Дополнение к флоре Красноярского края // Бот. журн. 1992. Т. 74. № 4. С. 89-92.
18. Степанов, Н.В. К флоре острова Отдыха на Енисее (г. Красноярск). Томск, 2000. С. 136-137.
19. Степанов, Н.В. Флора северо-востока Западного Саяна и острова Отдыха на Енисее (г. Красноярск). Красноярск: КГУ, 2006. 170 с.
20. Сири́н М. В. Красноярск центр Сибири. Красноярск: Книжн. издат., 1994. С. 23-26.
21. Тахтаджян, А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые. Л.: Наука, 1986. С. 135-142.
22. Тупицына Н.Н., Васильев А.Н. Практическая ботаника «Водоросли. Археогониальные растения» Красноярск: 2012 С. 74-81.
23. Тупицына Н.Н. Дополнение к флоре Красноярского края (*Polygonum* L., *Polygonaceae* Juss.) // Вестник КрасГАУ. 2013. Вып. 2. С. 35–39.
24. Черепнин Л. М. Ботанические исследования в Сибири. Красноярск. Красноярск. «Гидрометеиздат», 1982. С. 45-56.