

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

Выпускающая кафедра биологии, химии и экологии

Зайцева Алена Вячеславовна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ  
ПО ОТНОШЕНИЮ К ВЛАЖНОСТИ» (6 КЛАСС)**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы География и биология

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Зав. кафедрой профессор Антипова Е.М.

21.06.2019

Е.М. Антипова  
(дата, подпись)

Руководитель профессор Тупицына Н.Н.

Н.Н. Тупицына

21.06.2019

(дата, подпись)

Дата защиты 26.06.2019

Обучающийся Зайцева А.В.

А.В. Зайцева

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ	
1.1 Значение воды в жизни растительных организмов и формирование экологических групп растений по отношению к данному экологическому фактору.....	5
1.2 Анатомо-морфологические адаптации растений разных экологических групп к различному уровню увлажненности местообитаний.....	7
1.2.1 Гидатофиты.....	7
1.2.2 Гидрофиты.....	9
1.2.3 Гигрофиты.....	11
1.2.4 Мезофиты.....	12
1.2.5 Ксерофиты.....	15
1.3 Изучение экологии растений в школьном курсе биологии.....	22
ГЛАВА 2. ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ УЧЕБНОГО ПЛАНА В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	
2.1 Общее понятие о факультативном курсе.....	24
2.2 Принципы факультативного обучения.....	25
2.3 Методические требования к построению факультативного курса.....	29
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ВЛАЖНОСТИ» (6 КЛАСС)	
3.1 Программа факультативного курса «Экологические группы растений по отношению к влажности».....	31
3.2 Методические рекомендации по организации и проведению факультативных занятий.....	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	63

## ВВЕДЕНИЕ

Все живые организмы, населяющие нашу планету, тесно связаны с окружающей средой, зависят от нее и чувствуют на себе ее воздействие. Особенности строения растений и процессов их жизнедеятельности (роста, развития, питания, обмена веществ, воспроизведения) формируются под влиянием условий внешней среды. Это обуславливает возможность существования разнообразных форм организмов и самых разных способов их жизни.

Свойства среды обитания, оказывающие какое-либо воздействие на организм, называются экологическими факторами. К ним относятся свет, вода, температура, почва и т.д. На основании анатомо-морфологических адаптаций растений к факторам среды выделяются различные экологические группы.

Изучение экологических групп растений способствует дальнейшему совершенствованию экологических знаний, позволяет проследить закономерность возникновения различных приспособлений у растений к обитанию в определенной среде.

В школьном курсе Биология строение растений рассматривается на примере растений-мезофитов, и лишь изредка упоминаются общие черты растений других экологических групп.

Общим для всех учебных программ школьного курса является отсутствие раздела по экологии растений в 6 классе. Обучающимся необходимо дать представление о том, что существование растений обуславливается средой, в которой растения получают все необходимое для жизни.

Компенсировать недостаток знаний по экологии растений у обучающихся может факультативный курс.

Целью работы является разработка факультативного курса «Экологические группы растений по отношению к влажности» для повышения качества знаний обучающихся средней школы.

Исходя из цели исследования, был сформулирован ряд задач:

1. Выявить влияние влажности на формирование экологических групп растений.

2. Изучить содержание школьных учебников на предмет экологических групп.

3. Разработать содержание и методическое сопровождение факультативного курса «Экологические группы растений по отношению к влажности» (6 класс).

Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы исследования: изучение и анализ предметной и методической литературы по исследуемой тематике, современного программного обеспечения процесса обучения.

## **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

### **1.1 Значение воды в жизни растительных организмов и формирование экологических групп растений по отношению к данному экологическому фактору**

Вода – это важнейший компонент всего живого. Она входит в состав цитоплазмы клетки и является средой, в которой протекают все обменные процессы. Различные вещества, поступающие в растительный организм из внешней среды, а также создаваемые им в процессе жизнедеятельности, перемещаются внутри него в виде водных растворов. Испарением воды растение обеспечивает себе постоянный восходящий ток и защищает тело от перегревания, таким образом, создавая благоприятные условия для протекания всех биохимических и физиологических процессов [2].

Оснащение влагой преимущественной массы растений, средой обитания которых является суша, происходит за счет почвенных и грунтовых вод, а также атмосферных осадков.

На распределение растений по земной поверхности и возникновение различных типов растительного покрова оказывают влияние экологические факторы, такие как свет, тепло и влажность климата. Отдельные виды и группы видов растений в процессе эволюционного развития в различных условиях влагообеспеченности приобретали и изменяли свои свойства: способность к поглощению, усвоению и удержанию воды. Возникли и некоторые особенности в строении наземных растений, позволяющие им поддерживать уровень воды в своем теле в самых различных условиях водоснабжения.

Способность существовать на суше и в воздушной среде является результатом длительной эволюции растений и, как следствие, длительного приспособления растений к среде обитания. Устойчивость к обводненности тела растительного организма определяется строением и функционированием цитоплазмы всех клеток его тела, а также структурой покровных тканей, представленных эпидермисом с системой устьиц, которые затрудняют и регулируют процесс испарения. Работа устьиц определяется рядом факторов,

главнейший из которых – степень обводненности всех клеток эпидермы, и в первую очередь замыкающих устьичных клеток; при повышении содержания воды в этих клетках устьица открываются, при понижении тургора – смыкаются.

Также активное добывание воды растением зависит и от его корневой системы. Она может быть очень разветвленной и обладать огромной всасывающей поверхностью и высокой сосущей силой.

Населяя территории с различной степенью водообеспеченности почвы и атмосферы, в ходе эволюции растительные организмы приобрели ряд свойств – как функциональных, так и морфологических, различающихся у разных групп растений.

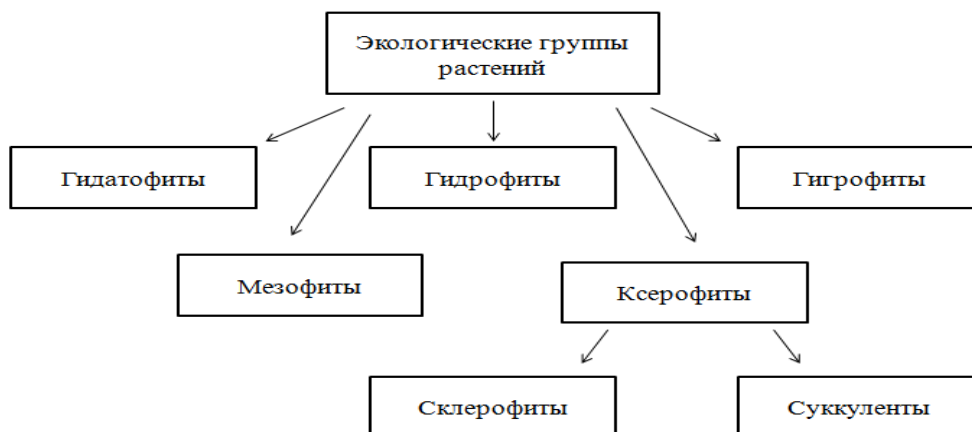
На основании этих различий можно выделить несколько экологических групп растений, отличающихся условиями местообитаний и своим отношением к влажности среды обитания.

Экологическая группа – это совокупность видов, характеризующаяся сходными потребностями в величине какого-либо экологического фактора и возникшими в результате его воздействия в процессе эволюции сходными анатомо-морфологическими и иными признаками, закрепившимися в генотипе [3].

В конце XIX века ботаники Е. Варминг и А. Шимпер предложили делить растения по отношению к воде на три группы [13]: гидрофиты – растения водных и избыточно увлажненных мест обитания; ксерофиты – растения сухих местообитаний, обладающие высокой засухоустойчивостью; мезофиты – растения, живущие в «средних», достаточных условиях увлажнения.

Растения, относящиеся к вышеуказанным экологическим группам, отличаются друг от друга физиологическими особенностями и строением тела – как внешним, так и внутренним.

Более подробную классификацию растений по отношению к воде представила Т.К. Горышина [8] (рисунок 1).



*Рисунок 1 – Экологические группы растений по отношению к воде  
(Горышина, 1979)*

## **1.2 Анатомо-морфологические адаптации растений разных экологических групп к различному уровню увлажненности местообитаний**

### **1.2.1 Гидатофиты**

Растения водных местообитаний разнообразны по своему строению и положению в водоеме. Ведущие погруженный образ жизни растения называются гидатофитами. К этой группе относятся цветковые, перешедшие к водному образу жизни, например, элодея, валлиснерия, лютик жестколистный, болотник изменчивый и др.

Строение гидатофитов определяется условиями жизни. Газообмен этих растений затруднен, потому что количество растворенного кислорода в воде мало. В связи с этим, растительные организмы данной экологической группы имеют увеличенную массу тела. Такое увеличение поверхности водных растений достигнуто, например, за счет развития листовых пластинок, разделенных на тонкие нитевидные участки [3] (рисунок 2).



Рисунок 2 – Внешний вид *Elodea canadensis*

Листья растений-гидатофитов тонкие. Например, у элодеи они состоят всего из двух слоев клеток и рассечены на нитевидные доли. На поверхности эпидермы кутикула либо отсутствует, либо очень тонкая. Сосуды же плохо развиты или отсутствуют (рисунок 3). Благодаря такому строению, растение обладает хорошей способностью поглощать воду.

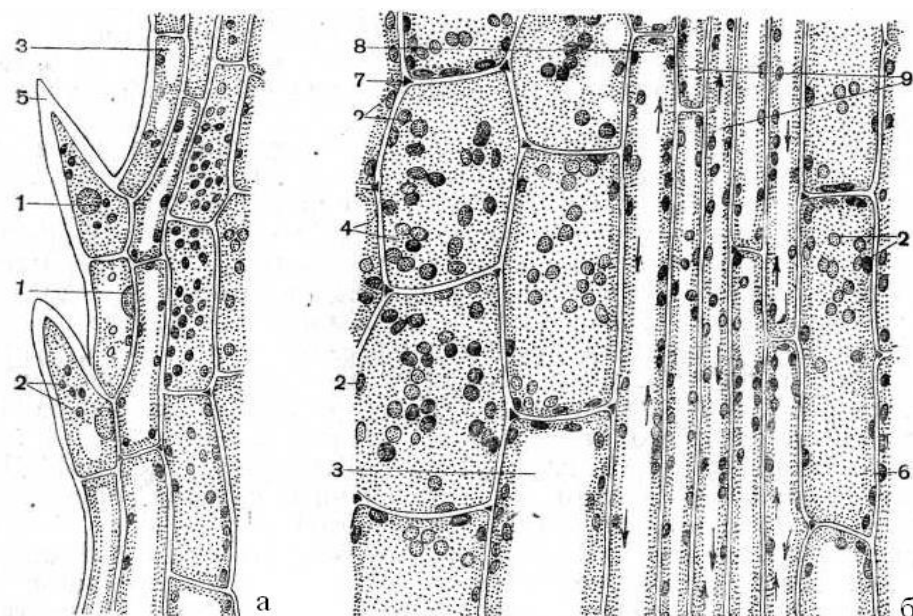


Рисунок 3 – Анатомическое строение листа *Elodea canadensis*: 1 – ядро; 2 – хлоропласты; 3 – вакуоль; 4, 8 – цитоплазма; 5 – зубчик листа; 6 – оболочка клетки; 7 – межклетник; 9 – клетки «средней жилки»



Характерной особенностью гидатофитов является гетерофиллия, или разнолистность. Листья одного растения могут отличаться как внешне, так и внутренним строением. Это зависит от того, в какой среде они находятся – на водной поверхности, под водой или вынесены на воздух. В эпидерме присутствуют хлоропласты [23].

Механическая ткань растений-гидатофитов развита слабо, так как погруженные части растения поддерживает вода. Кроме того, у растений данной экологической группы хорошо развиты межклетники, заполненные газами, образуется аэренхима.

### 1.2.2 Гидрофиты

Гидрофиты – это экологическая группа растений, произрастающих на открытых, хорошо освещенных местах, тесно связанных с влажной средой. Как правило, это растительные организмы, произрастающие у водоемов, в различных сырых понижениях и на заболоченных территориях.

Анатомо-морфологические адаптации этой экологической группы к условиям увлажнения местообитания можно рассмотреть на примере стрелолиста обыкновенного. Это растение обычно обитает на мелководье, по берегам рек, озер, приточных прудов и т.д. Свой онтогенез он начинает как гидатофит, а затем переходит к существованию в воздушной среде [5].

Мочковатая корневая система, состоящая из множества придаточных упругих корней белого цвета, прочно прикрепляет растение ко дну водоема. Широкий слой первичной коры корня пронизан межклетниками (рисунок 4).



Рисунок 4 – Внешний вид *Sagittaria sagittifolia*

Укороченный побег образует розетку листьев, имеющих разное строение и возникающих в очередном порядке. Первые листья – подводные – тонкие и эластичные, имеющие линейную форму, не расчлененные на листовую пластинку и черешок, образуются весной. Эпидермис листа содержит хлоропласты, а снаружи покрыт слизью. Устьица в таких листьях отсутствуют. Главная жилка листа имеет воздухоносную полость; механические и проводящие ткани развиты слабо (рисунок 5).

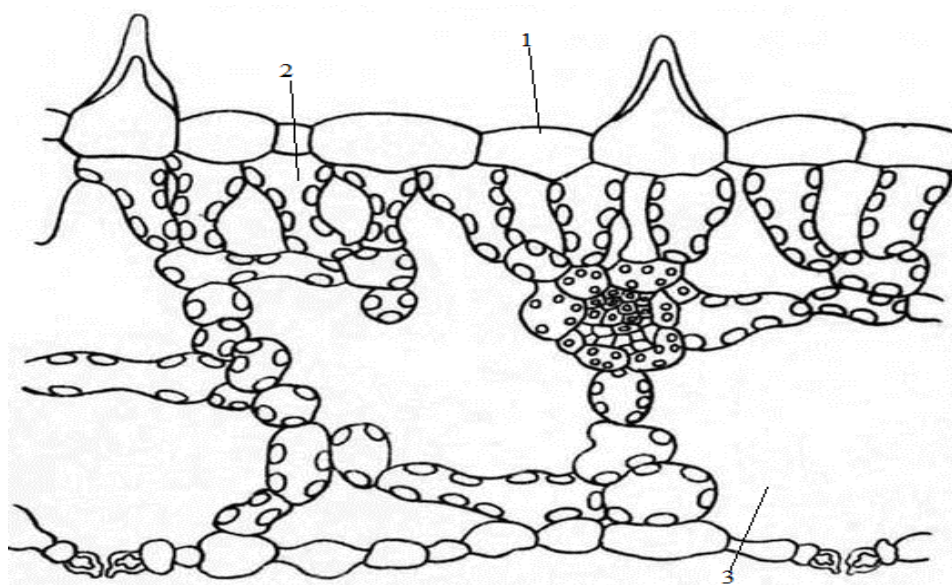


Рисунок 5 – Анатомическое строение листа *Sagittaria sagittifolia*: 1 – эпидермис; 2 – столбчатая хлоренхима; 3 – воздухоносная полость

По мере снижения уровня воды в водоеме появляются плавающие листья, имеющие другое строение. Их листовая пластинка небольшая, овальной формы, черешок широкий. Эпидермис листа покрыт кутикулой. На верхней поверхности имеются устьица [21].

Листья растения, вынесенные из воды, упругие, имеют вертикальное положение, черешок плотный, пластинка стреловидной формы. Эти листья начинают свое развитие под водой, а затем поднимаются высоко над ее поверхностью. В их анатомическом строении сочетаются черты водного и сухопутного растения. Проводящие пучки хорошо развиты, выражена палисадная ткань, в эпидермисе много устьиц, а на поверхности эпидермиса – кутикула. Вместе с тем листовая пластинка и в особенности черешок изобилуют правильно

расположенными многочисленными межклетными полостями. Транспирация этих листьев очень велика, причем устьица остаются всегда открытыми.

### 1.2.3 Гигрофиты

Гигрофиты – это растения избыточно увлажненных местообитаний с высокой влажностью почвы и воздуха. Они не приспособлены к перенесению даже незначительного иссушения, а при засушливых условиях вовсе погибают. Наиболее типичными представителями данной экологической группы являются растения темнохвойных лесов и болотистых местностей. Примерами группы могут служить папоротники, рис, кислица, двулепестник и др.

Растения-гигрофиты имеют анатомо-морфологические особенности, связанные с ограничением расхода воды и неспособностью переносить даже незначительную ее потерю, а также ветры (рисунок 6).



Рисунок 6 – Внешний вид *Ruellia portellae*

Корневая система гигрофитов обычно поверхностная, мало разветвленная, без корневых волосков. В стеблях и корнях присутствует хорошо развитая система межклетников, так как растения, находясь в условиях недостаточной аэрации во влажной почве, нуждаются в постоянном запасе воздуха [15].

Листья растений нежные и тонкие, не покрытые кутикулой, с малым количеством устьиц. Ткани листа имеют рыхлое сложение, с крупными межклетниками. Водопроводящая система развита слабо (рисунок 7). Способность к регуляции водного режима ограничена: устьица большей частью широко открыты. Высокая интенсивность транспирации.

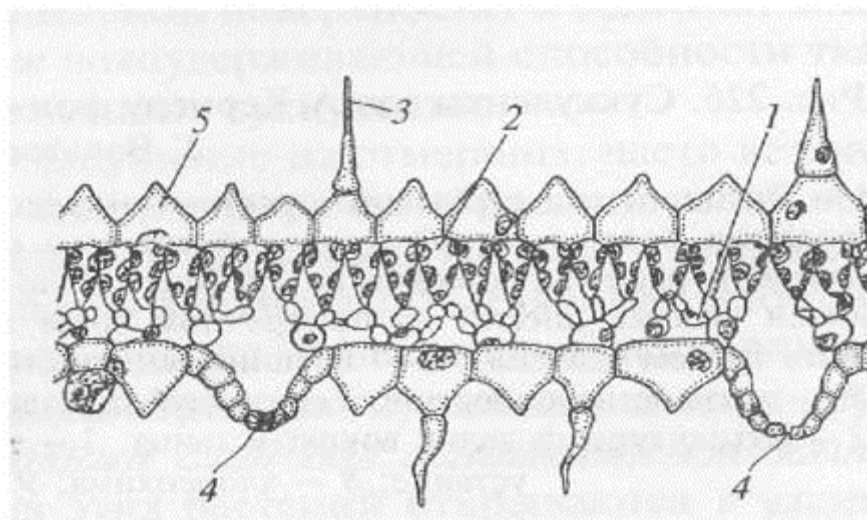


Рисунок 7 – Анатомическое строение листа *Ruellia portellae*: 1 – губчатая хлоренхима; 2 – палисадная хлоренхима; 3 – трихома; 4 – устьице; 5 – эпидерма

Иногда у растений сильно увлажненных местообитаний возникает необходимость удаления избытка влаги. Обычно это бывает, когда почва хорошо прогрета и корни активно всасывают воду, а транспирация отсутствует (утро, туман). Избыточная влага удаляется путем гуттации – выделение воды через специальные выделительные клетки [4].

#### 1.2.4 Мезофиты

Мезофиты – это растения, произрастающие в средних (достаточных, но не избыточных) условиях увлажнения. Это растения лугов, травяного покрова лиственных лесов, лиственные древесные и кустарниковые породы умеренного влажного климата, а также большинство культурных растений – хлебные злаки, овощные культуры, плодово-ягодные, декоративные [6].

Анатомо-морфологические и физиологические черты мезофитов занимают срединное положение между растениями водных и засушливых местообитаний. На влажных почвах лесов и лугов широко распространены мезофиты с

поверхностной корневой системой. Они избегают переувлажнения почв, так как аэренхима корней и побегов развита слабо (рисунок 8).



Рисунок 8 – Внешний вид *Geranium pratense*

Ткани листа дифференцированы на более или менее плотную палисадную паренхиму и рыхлую губчатую паренхиму с системой межклетников (рисунок 9). Сеть жилок сравнительно не густая. Покровные ткани могут иметь отдельные ксероморфные черты (чаще всего редкое опушение), но не столь ярко выраженные, как у ксерофитов [7].

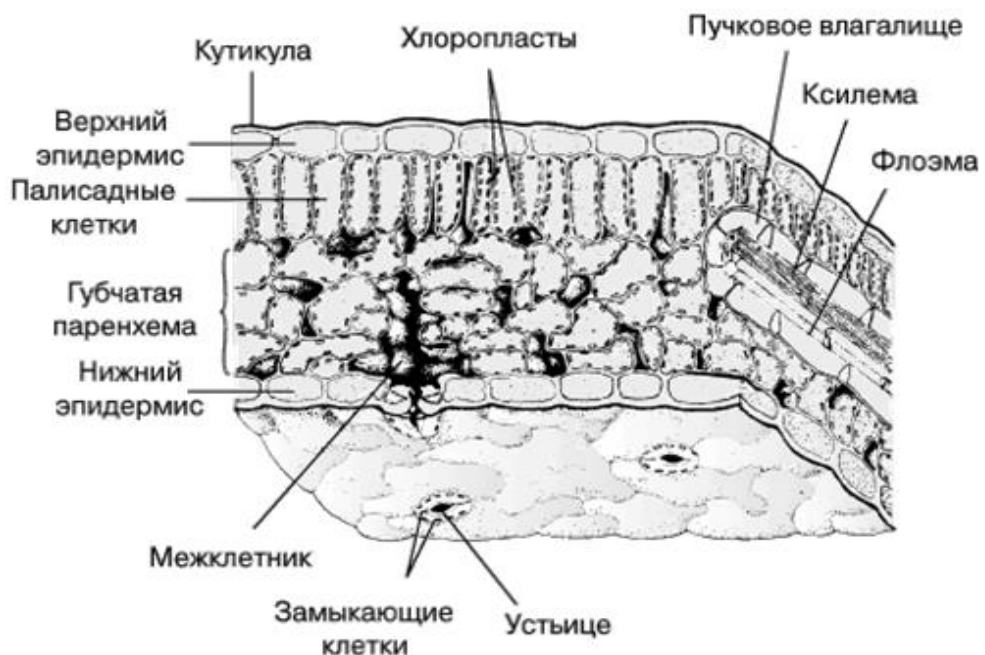


Рисунок 9 – Анатомическое строение листа *Geranium pratense*

Растения одного и того же вида, попадая в условия разного увлажнения, может приобретать пластичность, а, например, при недостатке влаги, проявлять ксероморфные черты. С уменьшением уровня увлажнения и освещенности у мезофитов проявляются морфологические черты растений-ксерофитов, но на протекании физиологических процессов это не сказывается.

Среди мезофитов выделяют некоторые группы: вечнозеленые растения влажных тропических лесов, зимнезеленые древесные мезофиты, летнезеленые древесные мезофиты, летнезеленые многолетние травянистые мезофиты, эфемеры и эфемероиды.

Вечнозеленые растения влажных тропических лесов – деревья и кустарники, вегетирующие круглый год, без резко выраженного сезонного перерыва. Это растения влажных местообитаний, атмосферный воздух которых насыщен водными парами. Листья таких растений острые на конце и содержат клетки, способные к выделению излишков воды – гидатоды. Верхние листья, широкие и плотные, покрыты толстым слоем кутикулы. Проводящая система и механические ткани у вечнозеленых растений влажных тропических лесов хорошо развиты [9].

Зимнезеленые древесные мезофиты – это растения тропического континентального климата, где хорошо выражена смена влажных и засушливых периодов года. Такие растения сбрасывают листья и впадают в состояние покоя во время активной засухи. Покровные ткани – эпидерма и корка – хорошо развиты. В период вегетации эти растения хорошо обеспечены водой.

Группа летнезеленых древесных мезофитов представлена растительностью лесных зон умеренного пояса, где теплое лето и холодная зима. В холодный период растительные организмы сбрасывают листья для уменьшения испарения, потому что всасывание воды из почвы становится затруднительным. Испарение зимой происходит через листовые рубцы и почки.

Летнезеленые многолетние травянистые растения – это многолетние растения лугов, степей и светлых лугов, надземные побеги которых отмирают каждый год в зимний период, а подземные органы переживают холода в

состоянии покоя. Листья, как правило, широкие, но могут быть разной величины. Мезофилл дифференцирован. Проводящие пучки и система межклетников развиты умеренно.

Эфемеры и эфемероиды – растения (травы) с коротким периодом вегетации и длительным периодом покоя, который однолетние эфемеры переживают в виде семян, а многолетние эфемероиды – в виде покоящихся луковиц, клубней, корневищ. Характерны эти виды растений для пустынь, полупустынь и степей [11].

Корни этих растений толстые, часто клубневидные, иногда с запасом воды, покрытые пробкой или сильно одревесневающие. То же самое и с корневищем. Луковицы обычно покрыты снаружи опробковевшими чешуями и богаты водой.

Для переживания засухи такие растения выработали приспособления: сильно укороченный жизненный цикл (эфемеры), быстрое накапливание запасных питательных веществ, приспособленность к вегетативному размножению в условиях, когда семенное возобновление обеспечено далеко не ежегодно (эфемероиды).

### 1.2.5 Ксерофиты

Ксерофиты – это растения засушливых мест обитания, которые способны переносить недостаток почвенной и атмосферной влаги. Они встречаются в областях с жарким и сухим климатом – пустыни, сухие степи, саванны и др. На территориях, имеющих достаточное увлажнение, растения-ксерофиты встречаются в наиболее прогреваемых и наименее увлажненных местах.

Неблагоприятный водный режим растений-ксерофитов связан с ограниченным поступлением влаги в почву, а также большими затратами воды на транспирацию, связанными с высоким уровнем сухости воздуха и температуры. Для того, чтобы выжить в таких условиях, у ксерофитов выработались некоторые адаптации, но в неодинаковой степени, в связи с чем некоторые авторы различают два способа преодоления растениями засухи: возможность противостоять иссушению тканей, или активное регулирование водного баланса, и способность выносить сильное иссушение [12].

Большое значение для ксерофитов имеют разнообразные структурные приспособления к условиям недостатка влаги. В связи с этим, ксерофиты подразделяются на группы: склерофиты и суккуленты.

Склерофиты – это сухие на вид растения, часто с узкими и мелкими листьями, иногда свернутыми в трубочку.

Суккуленты – это сочные растения с сильно развитой водозапасающей паренхимой в разных органах.

Корневая система растений-ксерофитов хорошо развита, благодаря чему растительным организмам упрощено поглощение почвенной влаги. Масса корневой системы зачастую превышает массу надземных частей. Корневые системы ксерофитов бывают двух типов: 1) корни длинные, малоразветвленные, уходящие глубоко в почву; 2) широко раскинутая поверхностная корневая система.

Корневая система первого типа позволяет растениям использовать влагу глубоких почвенных горизонтов, а в некоторых случаях и грунтовых вод.

Корневая система второго типа встречается у растений, приспособленных к поглощению скудных атмосферных осадков, смачивающих лишь верхние горизонты.

Надземные органы ксерофитов также отличаются своеобразными чертами, которые носят отпечаток трудных условий водоснабжения. У них сильно развита водопроводящая система: густая сеть жилок в листьях, подводящих воду к тканям. Эта черта облегчает ксерофитам пополнение запасов влаги, расходуемой на транспирацию [16].

К приспособлениям защитного характера ксерофитов, направленных на уменьшение расхода воды, относится сокращение транспирирующей поверхности. Многие ксерофиты имеют мелкие, узкие, сильно редуцированные листовые пластинки. В особо засушливых пустынных местообитаниях листья некоторых древесных и кустарниковых пород редуцированы до едва заметных чешуек. У таких безлистных видов фотосинтез осуществляют зеленые ветви (саксаулы, кандым, хвойник).



Помимо сокращения транспирирующей поверхности к защитным приспособлениям ксерофитов относится и уменьшение листовой поверхности в наиболее жаркие и сухие периоды вегетационного сезона. Для многих кустарников пустынь и субтропиков характерен сезонный диморфизм листьев: ранней весной при еще благоприятной водном режиме образуются относительно крупные листья, которые летом, при наступлении жары и сухости, сменяются мелкими листьями более ксероморфного строения с меньшей интенсивностью транспирации. У деревьев в тропических областях с ярко выраженным сухим периодом распространен летний листопад [14].

Защита листьев от больших потерь влаги на транспирацию достигается благодаря развитию мощных покровов тканей – толстостенного, иногда многослойного эпидермиса, часто несущего различные выросты и волоски, которые образуют густое опушение поверхности листа. Сильно опушенные листья имеют степные ксерофиты: коровяк, вероника, котовник, многие полыни, шалфеи. У других видов поверхность покрыта водонепроницаемым слоем толстой кутикулы или воскового налета.

Устьица у ксерофитов обычно защищены от чрезмерной потери влаги, например, расположены в специальных углублениях в ткани листа («погруженные устьица»), иногда снабженных волосками. У ковылей и других степных злаков существует интенсивный механизм защиты устьиц в самые жаркие и сухие часы дня: при больших потерях воды крупные тонкостенные водоносные клетки эпидермиса теряют тургор, и лист свертывается в трубку. Таким образом, устьица оказываются изолированными от окружающего сухого воздуха внутри замкнутой полости, где благодаря транспирации создается повышенная влажность. Во влажную погоду клетки эпидермиса восстанавливают тургор, и листовая пластинка вновь разворачивается.

Механическая ткань у растений-ксерофитов очень хорошо развита. По мнению некоторых авторов, такая адаптация служит предупреждением обвисания листовых пластинок при больших потерях воды.

Клетки тканей листьев у ксерофитов отличаются мелкими размерами и весьма плотной упаковкой, то есть малым развитием межклетников, благодаря чему сильно сокращается внутренняя испаряющая поверхность листа. У многих видов листья имеют мощную, иногда многорядную палисадную паренхиму, часто расположенную с обеих сторон [25].

Формирование некоторых черт ксероморфной структуры (в частности, мелких размеров клеток) – прямое следствие недостатка воды, тормозящего растяжение клеток в растущем листе.

Склерофиты – это сухие и жесткие растения, обладающие структурами, ограничивающими их транспирацию, или, имеющие специальные структуры, способствующие усиленному добыванию воды, что позволяет им ее интенсивно расходовать (рисунок 10). Это твердые растения с малым содержанием воды в тканях, способные терять до 25% воды без вреда для жизни. К этой группе растений относятся небольшие деревья, кустарники, полукустарники, многолетние травянистые травы степей, полупустынь и пустынь. Однолетние травянистые растения представлены малым количеством.



Рисунок 10 – Внешний вид *Ephedra distachya*

Корневая система склерофитов экстенсивная и очень хорошо развита. По массе она превышает надземные органы растения. В осевых органах очень хорошо развита механическая ткань.

Листья мелкие, нерасчлененные, плотные, вечнозеленые, твердые и жесткие, колючие, игольчатой или линейной формы. Зачастую в период засухи наблюдается листопад – таким образом, уменьшается транспирирующая поверхность растения. Листья могут отсутствовать, либо быть редуцированными или рано опадают [32].

Эпидермис покрыт толстой блестящей кутикулой, способной отражать часть солнечных лучей. Он может быть густо опушен мертвыми волосками. Слой волосков затрудняет потерю увлажненного воздуха с поверхности растения. Клетки эпидермиса мелкие. Количество устьиц небольшое, они расположены в углублениях поверхности листа.

Мезофилл сложен плотно, губчатая ткань развита слабо, межклетники небольшие. Такое строение также способствует задержанию воды растением (рисунок 11).

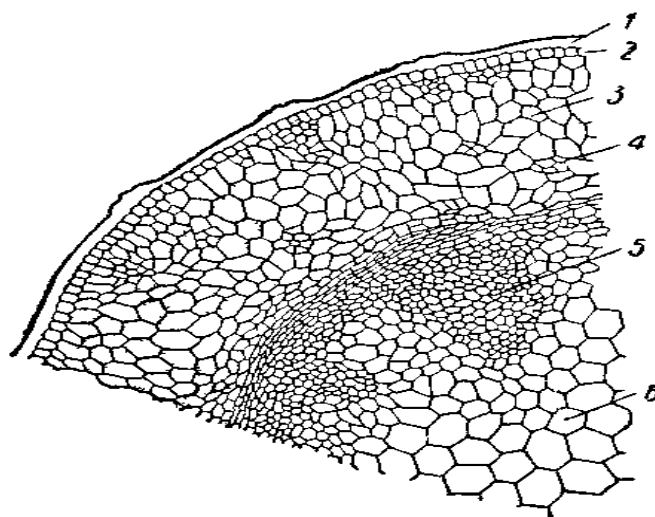


Рисунок 11 – Часть поперечного среза через молодой побег *Ephedra distachya*: 1 – кутикула; 2 – эпидермис; 3 – хлоренхима первичной коры; 4 – склеренхима; 5 – проводящие пучки; 6 – клетки сердцевины

Типичным представителем склерофитов является хвойник (эфедра). Она произрастает в степях, пустынях и полупустынях. Это небольшой ветвящийся

кустарник или полукустарник с прямостоящими многолетними побегами. Молодые ветви травянистые, членистые с длинными междоузлиями, зеленые. Многолетние стебли растения утолщаются, одревесневают и покрываются серой мочалистой пробкой. Корневая система уходит глубоко в почву, и на разной глубине образует горизонтально идущие боковые корни.

Листья редуцированы, имеют вид небольших чешуек, расположены мутовками в узлах молодых побегов, срастаются между собой. Фотосинтезируют стебли. С наступлением засухи часть побегов может отпадать, уменьшая общую поверхность испарения.

Суккуленты – это растения, способные накапливать в своих тканях большое количество воды и медленно ее расходовать. Это сочные, мясистые многолетние растения пустынь Африки, Австралии и Америки, отчасти степей умеренной зоны (рисунок 12).



Рисунок 12 – Внешний вид *Aloe vera*

Суккуленты способны переносить нагревание и длительную засуху. Оводненность клеток этих растений составляет до 95%. Они очень экономно тратят воду, так как хорошо защищены от испарения. Кутикулярная и устьичная транспирация очень слаба.

Корневая система всегда интенсивного типа. Основным источником воды для них служат редко выпадающие дожди, а также роса и туман. При помощи придаточных корней суккуленты быстро полностью используют попадающую в

верхние слои почвы воду. Многие суккуленты запасают воду в клубнях, корневищах, корнях.

Кактусы, молочаи и опунции являются ствольными суккулентами. Листья полностью редуцированы и метаморфизированы в шипы или колючки. Стебли имеют столбовидную, шаровидную, лепешковидную форму; разветвлены.

На поверхности стебля располагается толстостенный, многослойный эпидермис с толстой кутикулой и восковым налетом. Устьиц в эпидермисе мало, расположены они в ложбинках между ребрами стебля. Над замыкающими клетками расположена особая камера, в которой задерживается испаряемый воздух. Таким образом уменьшается интенсивность транспирации (рисунок 13).

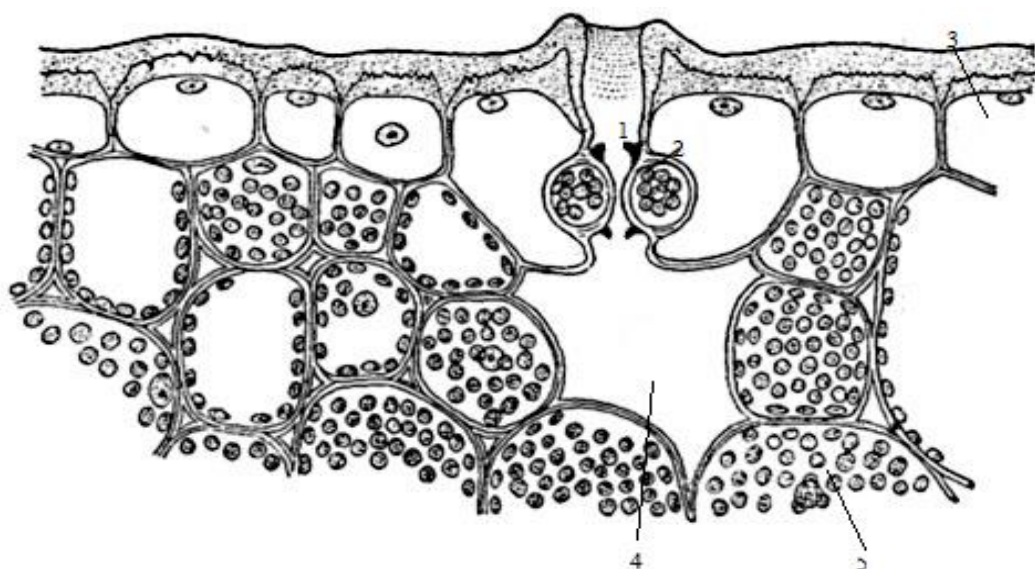


Рисунок 13 – Анатомическое строение листа *Aloe vera*: 1 – устьице; 2 – замыкающие клетки; 3 – эпидермис; 4 – межклетник; 5 – хлоренхима

Первичная кора кактуса очень мощная. Она составляет большую часть стебля и содержит хлоропласты [33].

Проводящая система кактусов располагается в центральном цилиндре в виде системы пучков, окружающих сердцевину из крупных живых клеток, заполненных слизью. Проводящие ткани развиты слабо: чаще всего встречаются спиральные и кольчатые сосуды и трахеиды. Флоэма представлена небольшой группой узких ситовидных трубок. Механические ткани расположены вокруг и между проводящими пучками, а также небольшими тяжами в ребрах ствола.

### 1.3 Изучение экологии растений в школьном курсе биологии

При изучении основных групп растений обучающиеся знакомятся с разнообразием растительного мира на Земле. Растения занимают разные экологические ниши. Изучение экологических групп растений способствует дальнейшему совершенствованию экологических знаний, позволяет проследить закономерность возникновения различных приспособлений у растений к обитанию в определенной среде.

Проанализировав материалы школьных учебников для 6 класса по экологии растений, можно отметить некоторые элементы экологического материала в анализируемых учебниках.

В учебнике В.В. Пасечника [18] «Биология. Многообразие покрытосеменных растений» (концентрический курс) упоминается зависимость глубины проникновения корней растения в почву, а также морфология листа растения в зависимости от условий произрастания. Информация сопровождается иллюстрациями.

В учебнике И.Н. Пономаревой и др. [20] «Биология. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники» (концентрический курс, линия «Алгоритм успеха») рассматривается морфологическое строение растений, произрастающих в жарком климате при недостаточном содержании воды в почве, на примере суккулентов. Имеются иллюстрации, показывающие внешнее строение растений-суккулентов. Другие экологические группы не упоминаются.

Т.А. Исаева и Н.И. Романова [10] в своем учебнике «Биология» (УМК «Ракурс», концентрический курс) выделяют признаки растений-гигрофитов на примере морфологии листа, однако название экологической группы не упомянуто. Иллюстраций, служащих наглядным подтверждением описания, в учебнике нет.

В учебнике В.В. Пасечника и др. [19] «Биология» для 5–6 классов упоминаются морфологические признаки растений, произрастающих в условиях засушливого климата.

В учебниках Л.Н. Сухоруковой и др. [29] «Биология. Живой организм» (УМК «Сферы» концентрический курс), а также Н.И. Сониной и В.И. Сониной [28] «Биология. Живой организм» (линейный курс «Живой организм») вообще не рассматриваются морфологические особенности растений в зависимости от условий местообитаний.

В учебнике Н.И. Сониной [27] «Биология. Живой организм» (концентрически курс «Живой организм») указываются морфологические признаки растений-ксерофитов, а также их приспособления к недостатку влаги.

Общим для всех учебных программ школьного курса является отсутствие раздела по экологии растений, в то время как экологизация знаний актуальна. Обучающимся необходимо дать представление о том, что существование растений обуславливается средой, в которой растения получают все необходимое для жизни. Постоянно взаимодействуя с условиями окружающей среды, растения приспособляются к ним, а также оказывают влияние на нее и способствуют ее изменению. Поэтому сохранение среды обитания растений необходимо для сохранения жизни на Земле, видового многообразия.

Компенсировать недостаток знаний по экологии растений у обучающихся может факультативный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности».

## **ГЛАВА 2. ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ УЧЕБНОГО ПЛАНА В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

### **2.1 Общее понятие о факультативном курсе**

Факультативный курс – это учебный курс, изучаемый обучающимися общеобразовательных школ по желанию.

В современной школьной образовательной программе факультативы выступают дополнением к основному объему общеобразовательных знаний и определяются учебным планом и программами. Они организуются с целью углубления и расширения предметных знаний по определенным темам и вопросам в соответствии с желаниями и интересами обучающихся.

Факультативные курсы выбираются обучающимися добровольно для углубленного изучения предметов, вызывающих у них познавательный интерес [17]. Это в некоторой степени сближает факультативные занятия с внеклассными, однако факультативы проводятся в соответствии с учебной программой и расписанием в рамках отведенного времени, а посещают занятия обучающиеся в определенном составе.

Современные факультативы – это особая форма организации учебно-воспитательной работы, которая отличается как от урока, так и от внеклассного занятия, хотя и имеет сходные черты и с тем, и с другим. Как и уроки, факультативы проводятся согласно учебной программы; на занятиях также применяются методы и формы организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся.

Сходство факультативов с предметными кружками заключается в объединении обучающихся в группу на основе общих интересов. На факультативных занятиях также применяются формы и методы организации, характерные для внеклассных занятий. Но учитель не должен забывать о том, что факультатив – это часть учебно-воспитательной работы в школе, он не заменяет внеклассную работу по предмету, однако внеклассные занятия могут способствовать большему углублению знаний и умений обучающихся.



Как правило, факультативные курсы организуются по новейшим проблемам науки. Факультативы являются одной из гибких форм более полного отражения в школьном образовании современных достижений науки, культуры и учёта местных особенностей каждой школы, поэтому они позволяют вносить существенные дополнения в содержание образования, трудовой и политехнической подготовки учащихся без изменения учебного плана, программ и учебников основного курса средней школы. При этом считается, что изучение факультативных учебных предметов в соответствии с желаниями и способностями школьников повышает эффективность их учебных занятий, является важным средством развития у них интереса к науке, углубляет, делает более устойчивыми и целенаправленными их интересы к определенным видам практической деятельности.

Основная задача факультативных курсов заключается в учете интересов обучающихся и обеспечении усвоения ими программного материала, результатом чего является расширение и углубление предметных знаний обучающихся.

Как правило, факультативный курс реализуется в школьной программе в рамках учебного плана. Организация факультатива является прерогативой педагогического совета общеобразовательной школы.

## **2.2 Принципы факультативного обучения**

Факультативные курсы могут иметь гуманитарную, обществоведческую, экологическую или математическую направленность. Для организации занятий обучающихся одного или параллельных классов объединяют в группу, которая должна состоять не менее чем из 15 школьников.

Факультативы реализуются в соответствии с расписанием, утвержденным главой школы и проводятся в специально отведенное время – до или после уроков. Как правило, факультативные занятия планируются в дни с наименьшим количеством уроков по общеобразовательным предметам. Также между обязательными и факультативными занятиями должен быть соблюден перерыв в течение 15-20 минут. Продолжительность факультатива составляет 40–45 минут, что равно длительности урока.

Факультативное обучение – это важнейшая форма обучения, организующаяся и реализующаяся обучающихся в соответствии с интересами и индивидуальными способностями, содействующая эффективному решению образовательных задач. Факультативный курс дополняет и развивает содержание, ведущие идеи и научные понятия основного курса.

Предметное содержание учебного материала и методика обучения определяют работу на факультативных занятиях:

- 1) Теоретические и практические занятия должны предусматриваться при разработке факультативного курса;
- 2) Содержание факультатива должно соответствовать учебной программе.

Таким образом, содержание факультативного курса должно исходить из содержания программного материала и продолжать его изучение путем использования таких эмпирических методов, как конкретизация, обобщение, анализ и синтез.

Проведение факультативов требует высокого уровня профессиональной подготовки учителя. В некоторых случаях для проведения факультативов в школы приглашаются преподаватели высших и средних специальных заведений.

Выбор факультатива обучающимися производится на добровольной основе в соответствии с их интересами. Это позволяет рассматривать на факультативе темы, не имеющие прямой связи со школьной программой, но являющиеся образовательно значимыми. У обучающихся, имеющих интерес к дополнительному образованию, возникает желание заняться им, что важно как для учителя, так и для школьников. Как результат, темы факультативного курса усваиваются обучающимися быстро и качественно.

Специфика факультатива как формы организации учебной деятельности обучающихся заключается в следующем:

- 1) Материал факультатива вариативен, не требует детального разбора составных частей и является возможностью для выявления индивидуальных

особенностей обучающихся, а также предоставляет им возможность самостоятельной работы.

2) Факультатив должен отвечать интересам и возрасту обучающихся.

Факультативный курс должен обеспечить:

1) Углубленное изучение понятий, рассматриваемых в основном курсе.

2) Быть цельным, а не содержать большого количества разрозненных вопросов.

3) Объем знаний, получаемый обучающимися, должен быть ограничен школьной программой.

В настоящее время принципы отбора учебного материала и организации факультативных занятий конкретизированы: материал изучаемой тематики должен быть научным, доступным и подтвержденным на практике. Форма и методы организации занятий должны способствовать познавательной активности и самостоятельности обучающихся.

Каждый учебный год обучающиеся выбирают интересующие их факультативные курсы, способствующие повышению их самостоятельности, развитию творческих и исследовательских способностей. Факультативное обучение предполагает наличие заданий по подготовке рефератов, докладов, исследовательских и практических работ.

В связи с тем, что факультативный курс является необязательным, содержание и методика организации и проведения занятий имеет определенные требования. Во-первых, программы факультативных курсов обучающихся разных возрастов должны быть независимы друг от друга. Только старшеклассники со сформированным интересом могут посещать специальные курсы, рассчитанные на срок реализации более года. Во-вторых, содержание и методика проведения занятий должны быть интересны обучающимся. Это обеспечивается организацией факультативов, темы которых имеют общеобразовательное и практическое значение. При изучении таких тем уровень развития обучающихся существенно повышается.

Для того, чтобы реализация факультативного курса была эффективной, необходимо соблюдать определенные условия:

1) Проводить занятия должны высококвалифицированные учителя или приглашенные специалисты, способные вести занятия на высоком научно-методическом уровне.

2) Обучающихся, желающих освоить предложенный курс, должно быть не менее 15 человек.

Требования, предъявляющиеся к обучающимся, изъявившим посещать факультативный курс, соответствуют требованиям к общеобразовательному предмету: посещаемость занятий, выполнение домашних заданий и соблюдение дисциплины.

Учитель несет полную ответственность за качество и результаты факультативных занятий, а также получает оплату за их проведение.

Также как особенность организации факультативного курса можно выделить отсутствие балльной системы оценивания результатов деятельности и знаний обучающихся. Поощрение успехов выражается хвалебным отзывом учителя, а также в виде привлечения обучающегося к работе с отстающими по школьной программе в качестве помощника учителю. Формой контроля работы группы могут быть отчеты в виде олимпиад или конкурсов.

В отличие от других форм внеклассных работ факультативный курс снабжает учащихся большим объемом научно-теоретических знаний, развивает способности, формирует мировоззрение, характеризует содержательной связью с историей науки. Факультатив включает учащихся в различные формы самостоятельной деятельности с помощью использования на занятиях эвристического, проблемного, частично-поискового методов, совмещает строгость изложения материала с красотой и занимательностью, обладает большими возможностями в формировании культуры мышления учеников.

Факультативы играют большую роль в совершенствовании школьного образования, так как позволяют производить поиск и экспериментальную

проверку нового содержания и методов обучения в широких пределах и варьировать объем и сложность изучаемого материала.

### **2.3 Методические требования к построению факультативного курса**

Обучающиеся различаются в своих интересах и потребностях, также разнятся их предпочтения в зависимости от возраста. Образовательные учреждения также различаются кадровым составом и квалификацией педагогов, учебно-материальной базой. В связи с вышеперечисленными факторами, на различных ступенях образования могут быть реализованы факультативы, различающиеся в своей целевой направленности, содержании и формах проведения. Но, несмотря на это, организовываются факультативные курсы в общем порядке.

#### 1) Проектировочная деятельность:

- изучение потребностей обучающихся;
- распределение часов на проведение факультативных занятий в соответствии с учебным планом;
- разработка программы факультативного курса;
- разработка критериев оценивания результативности организации и проведения факультативных занятий.

#### 2) Осуществление:

- составление расписания проведения факультативных занятий;
- функционирование факультативных занятий.

#### 3) Мониторинг и контроль:

- контроль посещаемости факультативных занятий обучающимися;
- ведение журнала факультативных занятий;
- выполнение перспективно-тематического планирования факультативных занятий;
- контроль эффективности проведения факультативных занятий.

#### 4) Рефлексия

- анкетирование обучающихся на предмет удовлетворенности организации факультативных занятий;

- собеседование с учителями по итогам реализации факультативного курса;
- выявление недочетов в организации и методике проведения факультативных занятий;
- разработка вариантов совершенствования организации и методики проведения факультативов.

Критериями качества реализации факультативного курса являются посещаемость занятий и активное участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах и конференциях, уровень их познавательной деятельности и реализация творческого или научного потенциала, а также удовлетворенность обучающихся в организации занятий. Важным моментом составления и реализации факультативного курса является ведение документации учителем.

Документальное сопровождение факультативного курса – программа факультатива, которая содержит титульный лист, пояснительную записку, краткое содержание курса, требования к подготовке обучающихся и планируемые результаты освоения курса, а также список рекомендованной литературы.

## **ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ВЛАЖНОСТИ»**

### **3.1 Программа факультативного курса**

#### Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основании Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ, федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [1] и основной образовательной программы основного общего образования.

Обучающиеся знакомятся с растительным миром живой природы в 5-6 классах на предмете «Биология». На первой ступени основного общего образования на изучение раздела выделяется 34 часа на весь учебный год (1 час в неделю), что затрудняет создание четких представлений о мире растений и их жизнедеятельности у обучающихся.

Факультативный курс является продолжением урока, что позволяет дополнительно включать в обучение лабораторные, демонстрационные работы. Это дает возможность подтвердить на практике теоретические знания, полученные в ходе изучения предметного курса, что полезно для формирования полной картины значения и влияния условий местообитаний на анатомическое и морфологическое строение растений, на основании которых выделяются экологические группы.

Факультативный курс позволяет расширить знания по биологии, а также осуществить метапредметные связи с географией и экологией.

Цели:

1. Расширение и углубление знаний обучающихся об экологических факторах и их влиянии на строение представителей растительного мира через реализацию факультативного курса «Экологические группы растений по отношению к влажности».

2. Рассмотрение морфологических и анатомических различий растений-представителей разных экологических групп.

Задачи:

- 1) Повторение уже известных и изучение новых экологических факторов, свойственных различным природным зонам и местностям.
- 2) Формирование знаний о влиянии экологических факторов на формирование экологических групп растений.
- 3) Выявление особенностей произрастания растений разных экологических групп.
- 4) Изучение анатомо-морфологических особенностей строения растений-представителей разных экологических групп.
- 5) Развитие навыков исследования, анализа, синтеза, обобщения, работы с текстом и наглядными материалами.
- 6) Воспитание бережного отношения к растительному миру у обучающихся.

Факультативный курс рассчитан на 17 часов – 1 час в неделю в течение полугодия.

В каждом разделе программы предусмотрены разные формы и методы проведения занятий – экскурсии, лабораторные работы, а также групповые и индивидуальные формы учебной деятельности.

При изучении курса у обучающихся развиваются навыки анализа, синтеза, публичного выступления, работы с тестом, схемами, таблицами, натуральными и изобразительными наглядными средствами, микроскопами, умения делать выводы. Для реализации занятий необходима материально-техническая база: технические средства обучения, оборудование, определитель растений, постоянные препараты.

В ходе каждого занятия обучающиеся для закрепления нового материала заполняют схемы или таблицы. Текущим контролем знаний является проверка учителем тетрадей обучающихся. Итоговой проверкой знаний является конференция с презентацией результатов исследовательской работы. Планирование факультативного курса представлено в таблице 1.



*Таблица 1 – Учебно-тематический план факультативного курса  
«Экологические группы растений по отношению к влажности»*

№ занятия	Тема занятия	Количество часов			
		Лекция	Лабораторное занятие	Экскурсия	Всего
<b>Раздел 1. Экологические группы растений (4 ч.)</b>					
1	Экологические факторы	1	-	-	1
2	Особенности произрастания растений разных экологических групп	1	-	-	1
3-4	Представители разных экологических групп в местной флоре	-	-	2	2
<b>Раздел 2. Особенности внешнего строения растений разных экологических групп (6 ч.)</b>					
5	Морфология растений-гидатофитов	-	1	-	1
6	Морфологические особенности растений-гидрофитов	-	1	-	1
7	Морфология растений-гигрофитов	-	1	-	1
8	Морфология растений-мезофитов	-	1	-	1
9	Морфология растений-ксерофитов	-	1	-	1
10	Сравнительная характеристика особенностей морфологического строения растений разных экологических групп	-	1	-	1
<b>Раздел 3. Анатомическое строение растений разных экологических групп (7 ч.)</b>					
11-12	Анатомия листа растений разных экологических групп	-	2	-	2
13-14	Анатомическое строение стебля растений разных экологических групп	-	2	-	2
15-16	Анатомия корней и корневищ растений разных экологических групп	-	2	-	2
17	Конференция с презентацией результатов исследовательской работы	-	-	-	1
	Итого				17

Содержание курса:

**Раздел 1. Экологические группы растений (4 часа)**

***Занятие 1. Экологические факторы (1 час)***

Экология растений. Экологические факторы. Свет. Вода. Температура. Почва. Рельеф. Природные зоны.

**Занятие 2. Особенности условий произрастания растений разных экологических групп (1 час)**

Экологическая группа. Классификация экологических групп растений по отношению к воде. Адаптивные особенности растений различных мест увлажнения.

**Занятие 3-4. Растения – представители разных экологических групп в местной флоре (2 часа)**

Примеры растений разных экологических групп местной флоры.

**Раздел 2. Особенности внешнего строения растений разных экологических групп (6 часов)**

**Занятие 5. Морфология растений-гидатофитов (1 час)**

Лист, стебель, корневище растений-гидатофитов на примере элодеи канадской (*Elodea canadensis*).

**Занятие 6. Морфологические особенности растений-гидрофитов (1 час)**

Лист, стебель, корневище медуницы растений-гидрофитов на примере медуницы неясной (*Pulmonaria obscura*).

**Занятие 7. Морфология растений-гигрофитов (1 час)**

Лист, стебель, корень растения-гигрофита на примере сыти очереднолистной (*Cyperus alternifolius*).

**Занятие 8. Морфология растений-мезофитов (1 час)**

Лист, стебель, корень растения-мезофита на примере редьки посевной (*Raphanus sativus*).

**Занятие 9. Морфология растений-ксерофитов (1 час)**

Лист, стебель и корень суккулентов на примере алоэ древовидного (*Aloe arborescens*) и склерофитов на примере эфедры двухколосковой (*Ephedra distachya*).

**Занятие 10. Сравнительная характеристика особенностей морфологического строения растений разных экологических групп (1 час)**

Сравнение особенностей морфологического строения корневой системы, стебля и листа растений-представителей разных экологических групп.

### **Раздел 3. Анатомическое строение растений разных экологических групп (7 часов)**

#### ***Занятие 11-12. Анатомия листа растений разных экологических групп (2 часа)***

Анатомические особенности листа гидатофитов (элодея канадская – *Elodea canadensis*), гидрофитов (стрелолист обыкновенный – *Sagittaria sagittifolia*), гигрофитов (калужница болотная – *Caltha palustris*), мезофитов (клевер луговой – *Trifolium pratense*) и ксерофитов (алоэ древовидный – *Aloe arborescens*; овсяница валисская – *Festuca valesiaca*).

#### ***Занятие 13-14. Анатомия стебля растений разных экологических групп (2 часа)***

Анатомические особенности стебля гидатофитов (элодея канадская – *Elodea canadensis*), гидрофитов (стрелолист обыкновенный – *Sagittaria sagittifolia*), гигрофитов (калужница болотная – *Caltha palustris*), мезофитов (клевер луговой – *Trifolium pratense*) и ксерофитов (алоэ древовидный – *Aloe arborescens*; овсяница валисская – *Festuca valesiaca*).

#### ***Занятие 15-16. Анатомия корней и корневищ растений разных экологических групп (2 часа)***

Анатомические особенности листа гидатофитов (элодея канадская – *Elodea canadensis*), гидрофитов (стрелолист обыкновенный – *Sagittaria sagittifolia*), гигрофитов (калужница болотная – *Caltha palustris*), мезофитов (клевер луговой – *Trifolium pratense*) и ксерофитов (алоэ древовидный – *Aloe arborescens*; овсяница валисская – *Festuca valesiaca*).

#### ***Занятие 17. Научно-практическая конференция с презентацией результатов учебно-исследовательской работы (1 час)***

Защита проектов и презентаций. Выставление оценок.

*Методы и формы обучения*

Программой запланировано изучение теоретических вопросов, а также выполнение лабораторных работ.

Основными методами обучения являются объяснительно-иллюстративный на лекциях, частично поисковый и исследовательский на практических занятиях.

Большое внимание обращалось при составлении курса на планирование активной познавательной деятельности обучающихся, поэтому курсом предполагается большое количество практических занятий.

#### Планируемые результаты

Обучающиеся должны знать:

- группы экологических факторов и их значение в образовании экологических групп растений;
- значение воды в жизни растительных организмов;
- анатомо-морфологические адаптации растений к условиям внешней среды.
- Обучающиеся должны уметь:
- работать с разными источниками информации;
- отбирать полезную информацию из предложенной;
- работать с различными текстами и схемами;
- определять принадлежность растительного организма к той или иной экологической группе;
- формулировать выводы в вербальной и невербальной формах.

#### Метапредметные связи

География. Широтное распространение природной зональности и многообразие растительного мира данной зоны.

Экология. Экологические факторы и их влияние на формирование анатомо-морфологических адаптаций растений к условиям среды.

#### Учебно-методическое обеспечение

Рекомендуемая литература для учителя:

1. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. М: Издательский центр «Академия», 2009. 396 с.
2. Культиасов И.М. Экология растений: учебник для биологических факультетов университетов. М: Изд-во МГУ, 1982. 383 с.

Требования к техническому оснащению курса:

1. Компьютерное оснащение в кабинете биологии: компьютер, проектор, интерактивная доска.
2. Наглядные материалы – гербарные образцы.
3. Техническое оборудование: микроскопы, постоянные препараты.

### **3.2 Методические рекомендации по организации и проведению факультативных занятий**

#### *Занятие 1. Экологические факторы*

Цель: познакомиться с экологическими факторами и группами факторов окружающей среды.

Задачи:

- 1) Образовательные: формирование представлений об экологических факторах, познакомиться с группами факторов.
- 2) Развивающие: выявить влияние экологических факторов на жизнедеятельность растительных и животных организмов.
- 3) Воспитательные: формирование бережного отношения к окружающей среде.

Тип урока: изучение нового материала.

Вид урока: беседа.

Методы и методические приемы:

- 1) Словесные: объяснение, беседа.
- 2) Наглядные: презентация.

Ход занятия

1. Организационный момент.

Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку.

2. Изучение нового материала.

Задача нашего занятия – узнать, что такое экология растений, факторы среды и что к ним относится, а также как они могут воздействовать на животные и растительные организмы. В ходе занятия вы должны заполнить таблицу по компонентам природной среды, влияющей на состояние и свойства организма.

### Экологические факторы среды

Экологические факторы	Характеристика	Примеры
Абиотические		
Биотические		
Антропогенные		

В 1861 году английский ученый Эрнст Геккель выделил экологию как самостоятельную науку. В переводе с греческого языка экология означает «наука о доме». На самом деле это наука, изучающая взаимодействия живых организмов с окружающей средой. Все живые организмы занимают определенное место в природе. Одни растения обитают в наземно-воздушной среде, другие – в почвенной, водной или организменной. Но где бы они не жили, окружающая среда всегда будет оказывать влияние на организмы.

Экологические факторы или факторы среды – это компоненты среды, воздействующие на организм. Они делятся на три группы: абиотические, биотические и антропогенные. Абиотические факторы – это влияние факторов неживой природы на организм. Биотические факторы – это влияния, которые испытывает организм со стороны других живых организмов.

Послушайте стихотворение и определите в нем все группы экологических факторов.

Небо светло-голубое,  
 Солнце светит золотое,  
 Ветер листьями играет,  
 Тучка в небе проплывает.  
 Кусты, деревья и трава,  
 Горы, воздух и листва,  
 Птицы, звери и леса,  
 Гром, туманы и леса,  
 Человек, вода, природа –  
 Это факторы природы.

Назовите слова, относящиеся к каждой группе факторов и занесите их в таблицу.

Как вы думаете, какое влияние оказывают абиотические факторы среды на организмы?

Для того, чтобы ответить на заданный вопрос, необходимо точно определить какие факторы попадают под определение «абиотические» - это свет, температура, влажность и состояние атмосферы.

Свет является важнейшим источником тепловой энергии, необходимой для роста, развития живых организмов, а также свет необходим для осуществления фотосинтеза растениями.

Как абиотический фактор свет имеет множество характеристик: спектральный состав, интенсивность и периодичность. Наиболее важными эти характеристики являются для жизни растений, потому что без высокой интенсивности освещения и качественного светового спектра растительные организмы не будут иметь возможностей для полноценного роста и активного размножения. По этой причине, например, в тепличных условиях обитания искусственно создаются и соблюдаются световые и тепловые режимы, благоприятные для растительных организмов.

Температура также является одним из важнейших абиотических факторов, так как без необходимого температурного режима жизнь на Земле будет невозможна. Конечно, за миллионы лет существования и растительные, и животные организмы смогли приспособиться к неблагоприятным температурным условиям, выработали различные процессы терморегуляции. Например, у растений может увеличиваться концентрация клеточного сока за счет накопления сахара в клетках, что обеспечивает необходимый уровень морозоустойчивости растительных организмов, а у животных – большие уши, густой шерстяной покров, спячки и др.

Так же к абиотическим факторам относится и воздушная среда. В жизни организмов она играет немаловажную роль, ведь в ходе эволюции живые организмы освоили ее после выхода из водной среды на сушу. Особенно это

отразилось на насекомых и птицах, приспособленных к передвижению по воздуху.

В жизни растений воздушная среда также играет важную роль: анемохория – это процесс распространения семян, спор и плодов растений воздушными потоками. Таким образом, воздушная среда является важнейшим фактором миграции растительных организмов.

Кроме того, важнейшими компонентами воздушной среды для жизнедеятельности организмов являются кислород и углекислый газ. К существованию без кислорода способны лишь анаэробные бактерии и растения, остальным организмам он необходим. А вот вырабатывать кислород способны только зеленые растения в результате процесса фотосинтеза.

Перенос кислорода клетками крови животных ко всем органам и тканям важен для процесса жизнеобеспечения и нормального функционирования организмов животных.

Влажность как абиотический фактор представляет содержание воды в воздушной, почвенной и даже организменной среде.

Всем живым организмам на Земле необходима вода. Помимо того, что организмы состоят на 70% из воды, она еще и является необходимым условием обитания многих представителей флоры и фауны: для многих организмов идеальными условиями существования являются влажный климат или водоемы.

Конечно, существуют и местообитания с минимальным количеством воды, например, пустыни. Отсутствие или минимизация фактора увлажненности оказывает очевидное влияние на природу: малое количество растений, многие из которых не плодоносят, пересыхающие грунт. Обитателями таких территорий являются представители растительного и животного мира, сумевшие приспособиться к данным условиям.

Но помимо факторов окружающей среды, на жизнедеятельность организмов могут оказывать влияние и другие живые организмы. К биотическим факторам относятся нейтрализм, конкуренция, паразитизм, хищничество и симбиоз. Разберемся с этими понятиями поподробнее.



Нейтрализм – это такой вид отношений между организмами живой природы, обитающих на одной территории, при котором они не оказывают влияния друг на друга. Например, белка и лось, проживающие в одном лесу, оказывать влияния друг на друга не будут.

Конкуренция – это тип взаимоотношений между организмами, при котором между ними идет соперничество за какие-либо ресурсы (пища, вода, свет или пространство). Как правило, эти ресурсы ограничены, и в результате борьбы за них один организм уменьшает доступность ресурсов для другого. Примером могут служить отношения росомахи и рыси за добычу или между оленями за территорию.

Паразитизм – это отношения между организмами, в которых один из них – паразит – использует организм другого – хозяина – в качестве среды обитания, а его ткани или соки как продукт питания. Паразиты могут обитать на поверхности хозяина (блохи, клещи, тля) и внутри него (гельминты, вирусы и бактерии, примитивные грибы).

Хищничество – это тип взаимоотношений между живыми организмами, при котором один организм – хищник – поедает другого – жертву. Хищники могут поедать травоядных животных, а также более слабых хищников. Например, норка охотится на больных и старых ондатр, но на взрослых особей не нападает.

Симбиоз – это сожительство между разными видами организмов, при котором организм является полезным для другого. Например, при сожительстве рака-отшельника и актинии, вторая прикрепляется к раку и защищает его от врагов, а также питается остатками его пищи. Примером из растительного мира может служить лишайник, который является результатом симбиоза гриба и водоросли.

### 3. Закрепление изученного материала.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое экологические факторы и какие группы факторов существуют?
2. Назовите условия среды, относящиеся к абиотическим факторам, и раскройте их влияние на живые организмы.

3. Каково значение абиотических факторов в жизни человека?

4. Биотические факторы – это... . Приведите собственные примеры конкурентных, хищнических и паразитических отношений между организмами.

5. Опишите роль человека как фактора среды на условия обитания растительных и животных организмов. Назовите положительные и отрицательные стороны влияния антропогенных факторов на организмы.

### ***Занятие 2. Особенности произрастания растений разных экологических групп***

Цель: познакомиться с разнообразием экологических групп растений по отношению к факторам среды.

Задачи:

1) Образовательные: выявить многообразие классификаций экологических групп растений по отношению к различным факторам среды; ознакомиться с особенностями распространения и адаптациями растений к условиям среды.

2) Развивающие: сформировать представления о разнообразии экологии местообитаний растений.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения в растительному миру.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Вид урока: урок-игра.

Методы и методические приемы:

1) Словесные: объяснение, беседа.

2) Наглядные: презентация, раздаточный материал.

#### Ход занятия

1. Организационный этап.

Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку.

2. Актуализация знаний

На прошлом занятии мы познакомились с понятием «экологические факторы» и узнали, какие группы экологических факторов выделяют.

1) Что такое экологические факторы?

2) Какие группы экологических факторов вам известны?

3) Как вы считаете, какая группа факторов – абиотические, биотические или антропогенные – оказывает большее влияние на жизнедеятельность организмов?

### 3. Целеполагание

Растительные организмы по-разному относятся к различным факторам среды. Одним необходимо большое количество света, воды и высокая температура, другие же наоборот тенелюбивы. Некоторые растения, например, кактусы, приспособились к обитанию в условиях жаркого климата и недостатку влаги, а рогозу необходим избыток влаги и тень.

1) Как вы думаете, с чем это связано?

2) Подумайте, какова тема сегодняшнего занятия, и какие задачи нам предстоит решить.

### 4. Изучение нового материала

По отношению к тому или иному фактору среды растения делятся на группы. Эти группы называются экологическими. Экологическая группа – это группа растений по отношению к какому-либо фактору среды, определяющему приспособительные свойства организмов. На уроке мы познакомимся с экологическими группами растений по отношению к свету, влаге и температуре. Для выполнения заданий вам необходимо поделиться на 3 группы. В ходе занятия каждая группа заполняет кластер по своему фактору среды обитания. После выполнения каждого задания от группы выступает один представитель с результатами работы, а участники других групп заполняют таблицу со слов выступающего[14].

Задание 1. Прочитайте раздаточный материал. Определите группы растений по отношению к экологическому фактору и опишите местообитания растений-представителей данных экологических групп.

Задание 2. Приведите примеры растений, относящихся к разным экологическим группам.

Задание 3. На партах перед вами лежат конверты. Из его содержимого вам необходимо составить изображение растения и назвать его. К какой

экологической группе по отношению к вашему фактору среды обитания оно относится?

Задание 4. Учитель предоставляет участнику каждой группы на выбор 3 бумажки. На каждой из них изображен орган растения. Представитель каждой группы вытягивает бумажку на выбор из предложенных ему и рассказывает об особенностях органа у растений-представителей разных экологических групп по отношению к данному фактору среды.

После выполнения заданий учитель совместно с обучающимися проверяет заполненные кластер и таблицу.

1) Какие экологические группы растений по отношению к свету вы знаете? Приведите примеры растений каждой группы.

2) Назовите основные приспособительные особенности растений по отношению к влаге и приведите примеры.

3) Какое влияние оказывает температура на растения? Какие экологические группы по отношению к температурному фактору выделяют?

### ***Занятия 3-4. Представители разных экологических групп в местной флоре***

Цель: выявить особенности факторов среды и их влияние на формирование растительного мира в местной природе.

Задачи:

1) Образовательные: определить распространение природных зон на территории г. Красноярска; познакомиться с факторами среды, характерными для изучаемой природной зоны; определить принадлежность растений к той или иной экологической группе.

2) Развивающие: выявить влияние экологических факторов местной природы на жизнедеятельность растительных организмов.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к местной флоре.

Тип урока: урок систематизации знаний.

Вид урока: экскурсия

Методы и методические приемы:

- 1) Словесные: беседа.
- 2) Наглядные: растения-представители разных экологических групп.

Занятия предполагают экскурсионный выход в местную природу: заповедник «Столбы» (растения лесной зоны – мезофиты), район главного корпуса Сибирского федерального университета (степная растительность – ксерофиты) [22].

Домашнее задание: выполнить исследовательскую работу «Адаптивные особенности растения-представителя экологической группы к условиям местообитания».

### ***Занятие 5. Морфология растений-гидатофитов***

Цель: выявить характерные особенности морфологического строения растений-представителей экологической групп «Гидатофиты».

Задачи:

- 1) Образовательные: формирование представлений о морфологии органов растений-гидатофитов: листа, стебля и корневой системы.
- 2) Развивающие: развитие внимательности, формирование навыков анализа и синтеза.
- 3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

- 1) Словесные: объяснение, беседа.
- 2) Наглядные: гербарные образцы, презентация.

#### Ход занятия

##### 1. Организационный этап

Приветствие обучающихся, проверка из готовности к уроку.

##### 2. Целеполагание

Сегодня на занятии мы будем изучать морфологические особенности растений-гидатофитов. Нам необходимо познакомиться с внешним строением корневой системы, стебля и листа, а также выявить особенности их строения.

### 3. Изучение нового материала

Гидатофиты – это группа водных растений, главным условием для нормальной жизнедеятельности которых является пребывание в водной среде. В переводе с греческого *hydatos* – вода, *phyton* – растение [26].

Гидатофиты – это крупнейшая группа водных растений, представители которой в своем большинстве являются однодольными. Растения-представители данной группы погружены либо большей частью стебля, либо полностью. Некоторые растения данной экологической группы ко дну корнями не прикрепляются. Они ведут «плавающий» образ жизни. Примером таких растений являются элодея, ряска.

В связи с тем, что вода является средой обитания этих растений, существование их на суше невозможно.

Также растения этой группы различаются и средой, в которой происходит процесс размножения: настоящие гидатофиты – это растения, рост и развитие которых происходит исключительно в водной среде; аэрогидатофиты – это растительные организмы, полностью погруженные в водную среду, но опыление их цветков происходит над водой.

Постоянное нахождение растений группы гидатофиты в воде оказало влияние на морфологическую организацию организмов. Например, водные растения, по сравнению с растениями, произрастающими на суше, имеют увеличенную поверхность тела. Это, прежде всего, развитые листья, позволяющие поглощать растению больше газов, концентрация которых в воде гораздо ниже, чем в воздухе. Также через листья осуществляется и насыщение растения минеральными веществами, поскольку корневая система гидатофитов развита очень слабо.

Стебли и листья гидатофитов имеют слабую прочность. Если растение изъять из воды, то листья и стебли начнут медленно опадать. Но у такого строения есть и положительная сторона: растения-гидатофиты имеют повышенную гибкость, а вот жесткость в водной среде не требуется.

### 4. Лабораторная работа

Задание 1. Зарисуйте внешнее строение растения-гидатофита в тетрадь.

Задание 2. Заполните таблицу.

Название растения-представителя		
Особенности строения листа	Особенности строения стебля	Особенности строения корневой системы

Задание 3. Сделайте выводы по проделанной работе.

### ***Занятие 6. Морфология растений-гидрофитов***

Цель: выявить характерные особенности морфологического строения растений-представителей экологической групп «Гидрофиты».

Задачи:

1) Образовательные: формирование представлений о морфологии органов растений-гидрофитов: листа, стебля и корневой системы.

2) Развивающие: развитие внимательности, формирование навыков анализа и синтеза.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

1) Словесные: объяснение, беседа.

2) Наглядные: гербарные образцы, презентация.

#### Ход занятия

##### 1. Организационный этап

Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку.

##### 2. Целеполагание

Сегодня на занятии мы будем изучать морфологические особенности растений-гидрофитов. Нам необходимо познакомиться с внешним строением корневой системы, стебля и листа, а также выявить особенности их строения.

##### 3. Изучение нового материала

Гидрофиты – это экологическая группа водных растений, погруженных в воду только нижними частями и прикрепленных к грунту. Эти растения произрастают на берегах водоемов, мелководье и болотах. Некоторые гидрофиты могут расти на влажных полях, например, частуха и тростник.

Растения, прикрепленные к грунту, имеют корни, но они, как правило, слабо ветвятся и не имеют корневых волосков. Некоторые виды имеют толстые, прочные корневища с придаточными корнями, в которых запасаются минеральные вещества, а также они являются органом вегетативного размножения. У растений, свободно плавающих в воде, корни редуцированы.

Листья гидрофитов, погруженные в воду, тонкие и нежные имеют вид длинных лент без дифференциации на пластинку и черешок. Устьица в них отсутствуют.

#### 4. Лабораторная работа

Задание 1. Зарисуйте внешнее строение растения-гидрофита в тетрадь.

Задание 2. Заполните таблицу.

Название растения-представителя		
Особенности строения листа	Особенности строения стебля	Особенности строения корневой системы

Задание 3. Сделайте выводы по проделанной работе.

#### ***Занятие 7. Морфология растений-гидрофитов***

Цель: выявить характерные особенности морфологического строения растений-представителей экологической групп «Гидрофиты».

Задачи:

1) Образовательные: формирование представлений о морфологии органов растений-гидрофитов: листа, стебля и корневой системы.

2) Развивающие: развитие внимательности, формирование навыков анализа и синтеза.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе.



Тип урока: урок открытия нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

- 1) Словесные: объяснение, беседа.
- 2) Наглядные: гербарные образцы, презентация.

#### Ход занятия

##### 1. Организационный этап

Приветствие обучающихся, проверка из готовности к уроку.

##### 2. Целеполагание

Сегодня на занятии мы будем изучать морфологические особенности растений-гигрофитов. Нам необходимо познакомиться с внешним строением корневой системы, стебля и листа, а также выявить особенности их строения.

##### 3. Изучение нового материала

Гигрофиты – это растения влажных местообитаний, например, мхи, бегония, монстера и др.

Растения-гигрофиты не имеют приспособлений, которые способствовали бы расходу воды; они не способны вынести даже незначительную потерю влаги. Чаще всего, гигрофиты – это растения тропических лесов, не вносящие даже незначительного понижения влажности воздуха [30]. Также черты гигрофитов имеют и травянистые растения темнохвойных лесов, такие как кислица обыкновенная, майник двулистный и двулиpestник альпийский. К данной экологической группе можно отнести и виды, произрастающие на открытых хорошо освещенных пространствах, но имеющих избыток почвенной влаги. Примерами таких местообитаний могут быть близлежащие водоемы, дельты рек, а также места выхода подземных вод.

Растения данной экологической группы имеют широкие листовые пластинки с плохо развитой кутикулой. Это способствует высокому уровню транспирации, интенсивность которой регулируется работой устьиц. Листовая пластинка многих представителей группы имеет волоски.

Также листья растений-гигрофитов снабжены гидатодами, через которые происходит выделение излишек влаги. Такое приспособление жизненно необходимо для выживания растений в условиях чрезмерно насыщенных влагой атмосферы и почвы.

Корневая система растений-гигрофитов развита слабо.

Механические ткани растений развиты слабо, поэтому стебли не имеют прочности.

#### 4. Лабораторная работа

Задание 1. Зарисуйте внешнее строение растения-гигрофита в тетрадь.

Задание 2. Заполните таблицу.

Название растения-представителя		
Особенности строения листа	Особенности строения стебля	Особенности строения корневой системы

Задание 3. Сделайте выводы по проделанной работе.

#### ***Занятие 8. Морфология растений-мезофитов***

Цель: выявить характерные особенности морфологического строения растений-представителей экологической групп «Мезофиты».

Задачи:

1) Образовательные: формирование представлений о морфологии органов растений-мезофитов: листа, стебля и корневой системы.

2) Развивающие: развитие внимательности, формирование навыков анализа и синтеза.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

1) Словесные: объяснение, беседа.

2) Наглядные: гербарные образцы, презентация.

## Ход занятия

### 1. Организационный этап

Приветствие обучающихся, проверка из готовности к уроку.

### 2. Целеполагание

Сегодня на занятии мы будем изучать морфологические особенности растений-мезофитов. Нам необходимо познакомиться с внешним строением корневой системы, стебля и листа, а также выявить особенности их строения.

### 3. Изучение нового материала

Мезофиты – это наземные растения, которые приспособлены к обитанию в среде с более или менее достаточным, но не избыточным увлажнением почвы. Занимают промежуточное положение между гигрофитами и ксерофитами. Образцом среды обитания мезофитов может служить сельский луг в умеренной климатической зоне – полевица, тимофеевка, ромашка, клевер, золотарник. Помимо луговых трав, в умеренном поясе к мезофитам относятся большинство лесных трав (ландыш, медуница) и листопадные деревья и кустарники, например, бук, сирень, лещина. Однако мезофиты составляют наибольшую экологическую группу наземных растений и распространены шире: от умеренного климатического пояса, в котором преобладают, до тропического сухого.

Мезофиты требуют более или менее непрерывного водоснабжения в период вегетации. Они не терпимы к длительной засухе; ксероморфизм у них отсутствует или недостаточно развит; в чрезвычайных условиях быстро теряют влагу и увядают. К непродолжительным периодам засушливой погоды большинство мезофитов легко адаптируются, но периодически повторяющиеся засушливые циклы и длительные периоды обезвоживания могут привести к увяданию, нарушениям на клеточном уровне и гибели растений. У мезофитов в среднем умеренная потребность в воде, но может широко варьироваться от вида к виду. У категории мезофитов нет признаков специфической морфологической адаптации, однако они обычно имеют хорошо развитую корневую систему с ветвящимися корнями, а также широкие, плоские и зелёные листья, форма которых весьма разнообразна. Лист более тонкий сравнению с ксерофитами, иногда с большим

числом устьиц на нижних сторонах листьев, с тонкой кутикулой, волоски на листьях редкие или отсутствуют. В тканях листа обычно хорошо структурирована однослойная паренхима, также как и слой эпидермиса в верхней и нижней части листа.

#### 4. Лабораторная работа

Задание 1. Зарисуйте внешнее строение растения-мезофита в тетрадь.

Задание 2. Заполните таблицу.

Название растения-представителя		
Особенности строения листа	Особенности строения стебля	Особенности строения корневой системы

Задание 3. Сделайте выводы по проделанной работе.

#### ***Занятие 9. Морфология растений-ксерофитов***

Цель: выявить характерные особенности морфологического строения растений-представителей экологической групп «Гигрофиты».

Задачи:

1) Образовательные: формирование представлений о морфологии органов растений-ксерофитов: листа, стебля и корневой системы.

2) Развивающие: развитие внимательности, формирование навыков анализа и синтеза.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе.

Тип урока: урок открытия нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

1) Словесные: объяснение, беседа.

2) Наглядные: гербарные образцы, презентация.

#### Ход занятия

##### 1. Организационный этап

Приветствие обучающихся, проверка из готовности к уроку.

## 2. Целеполагание

Сегодня на занятии мы будем изучать морфологические особенности растений-ксерофитов. Нам необходимо познакомиться с внешним строением корневой системы, стебля и листа, а также выявить особенности их строения.

## 3. Изучение нового материала

Ксерофиты – это физиологическая форма растений, выносящих очень засушливые условия местообитания. К приспособлениям, уменьшающим транспирацию, относятся: узкие листья, толстая кутикула, опушение, редукция листьев, наблюдающиеся у типчака, ковыля, полукустарниковой полыни и др. Ксерофиты приспособлены к экономному использованию малого количества воды субстрата благодаря глубокой или поверхностной, но разветвленной корневой системе (раkitник русский, тамариск, саксаул, кондым). Примеры ксерофитов лесов: сосна обыкновенная, астра дикая, гвоздика песчаная, ковыли, прострел луговой, шалфей лесной, молодило русское и др. По форме и плотности вегетативных органов и степени развития корневой системы ксерофиты делят на склерофиты (с твердыми листьями, богатыми механическими тканями и суккуленты (с утолщенными вегетативными органами).

Склерофиты хорошо приспособлены для обитания в засушливых условиях за счет сильного развития механических тканей листа [31]. Характеризуются жесткими листьями с толстой, препятствующей испарению кутикулой. Такая особенность достигается за счет уменьшения размера клеток и межклеточного пространства. При дефиците влаги у склерофитов продолжительное время не наблюдается внешних признаков обезвоживания; они способны без вреда для себя терять до 25 % содержащейся в них влаги.

Суккуленты – это растения, имеющие специальные ткани для запаса воды. Как правило, они произрастают в местах с засушливым климатом. Растения, которые входят в группу, объединяемую термином «суккуленты», не связаны между собой общим происхождением; их схожие черты вызваны схожими условиями обитания. Суккуленты есть даже среди таких семейств, как ароидные (замиокулькас), бромелиевые (диккия), виноградовые (циссус четырехугольный).

Стеблевые суккуленты сохраняют влагу в утолщенном, часто ребристом, стебле. Листья, как правило, мелкие или редуцировались в колючки. К стеблевым суккулентам относится большинство кактусов, многие виды молочая.

Листовые суккуленты сохраняют влагу в толстых листьях. К листовым суккулентам относятся представители родов алоэ, литопс, хавортия, эчеверия.

#### 4. Лабораторная работа

Задание 1. Зарисуйте внешнее строение кактуса и эфедры – представителей экологической группы ксерофиты в тетрадь.

Задание 2. Заполните таблицу. Опишите особенности органов растений.

Орган растения	Кактус	Эфедрa
Корневая система		
Стебель		
Листья		

Задание 3. Сделайте выводы по проделанной работе.

#### ***Занятие 10. Сравнительная характеристика особенностей морфологического строения растений разных экологических групп***

Цель: выявить черты сходства и различия морфологии растений-представителей разных экологических групп.

Задачи:

1) Образовательные: формирование представлений об основных чертах морфологического строения растений-представителей экологических групп: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.

2) Развивающие: научить определять черты сходства и различия в строении растений.

3) Воспитательные: воспитание бережного отношения к природе, а также растительному миру разных местообитаний.

Тип урока: урок систематизации знаний.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

- 1) Словесные: объяснение, беседа.
- 2) Наглядные: презентация, гербарные образцы.

#### Ход урока

##### 1. Организационный этап

Приветствие обучающихся, проверка из готовности к уроку.

##### 2. Целеполагание

Сегодня на занятии мы проведем сравнительную характеристику морфологического строения растений разных экологических групп по отношению к влаге на примере растений-представителей. Нам необходимо выявить черты сходства и различия в строении растений. Для этого необходимо выполнить лабораторную работу.

##### 3. Лабораторная работа.

#### Ход работы

Задание 1. Рассмотрите гербарные образцы растений-представителей разных экологических групп.

Задание 2. Заполните таблицу.

Название растения, экологическая группа	Морфологические особенности строения листа	Морфологические особенности строения стебля	Морфологические особенности строения корневой системы

Задание 3. Укажите, к каким экологическим группам относятся растения, какие черты сходства и различия вы можете назвать между растениями, представителями разных экологических групп.

Задание 4. Сделайте выводы о проделанной работе.

### ***Занятия 11-12. Анатомия листа растений разных экологических групп***

Цель: формирование представлений о различиях анатомического строения корней и корневищ растений-представителей разных экологических групп, возникших в результате адаптации к условиям местообитаний.

Задачи:

1) Образовательные: выявить анатомические особенности в строении корневой системы растений разных экологических групп; определить, каким образом данная адаптация оказывает благоприятное воздействие на жизнедеятельность растительного организма.

2) Развивающие: сформировать представления о взаимосвязи среды обитания растения и его анатомического строения.

3) Воспитательные: привить бережное отношение к природе.

Тип урока: открытие нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

- 1) Словесные: беседа, объяснение;
- 2) Наглядные: презентация.
- 3) Практические: выполнение лабораторной работы.

#### Ход занятия

1. Организационный этап.

Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку.

2. Целеполагание

В ходе занятий мы познакомимся с анатомическими особенностями строения корней и корневищ на примере растений-представителей разных экологических групп, а также выявим связь строения растения и условиями его местообитания.

3. Лабораторная работа

Материалы: элодея канадская (*Elodea canadensis*), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), калужница болотная (*Caltha palustris*),



клевер луговой (*Trifolium pratense*), алоэ древовидный (*Aloe arborescens*), овсяница валисская (*Festuca valesiaca*).

Оборудование: микроскопы, готовые препараты, тетради, цветные карандаши, карандаши и ручки.

#### Ход работы

Задание 1. Рассмотреть микропрепараты кончиков корня растений и изучить зоны молодых корней.

Задание 2. Изучить первичное и вторичное строение корня на постоянном микропрепарате. Зарисовать строение корней в тетради.

Задание 3. Заполните таблицу, сравнив характеристик первичной и вторичной структуры корня.

Признаки	Первичная структура корня	Вторичная структура корня
Наличие камбия		
Количество проводящих пучков		
Наличие первичной коры		
Тип проводящего пучка		
Покровная ткань		

Задание 4. Сделайте выводы, от чего зависит анатомическое строение растений и какие особенности строения возникают при адаптации к условиям среды.

#### **Занятия 13-14. Анатомия стебля растений разных экологических групп**

Цель: формирование представлений о различиях анатомического строения стебля растений-представителей разных экологических групп, возникших в результате адаптации к условиям местообитаний.

Задачи:

4) Образовательные: выявить анатомические особенности в строении стебля растений разных экологических групп; определить, каким образом данная адаптация оказывает благоприятное воздействие на жизнедеятельность растительного организма.

5) Развивающие: сформировать представления о взаимосвязи среды обитания растения и его анатомического строения.

6) Воспитательные: привить бережное отношение к природе.

Тип урока: открытие нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

4) Словесные: беседа, объяснение.

5) Наглядные: презентация.

6) Практические: выполнение лабораторной работы.

#### Ход занятия

1. Организационный этап.

Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку.

2. Целеполагание

В ходе занятий мы познакомимся с анатомическими особенностями строения стебля на примере растений-представителей разных экологических групп, а также выявим связь строения растения и условиями его местообитания.

3. Лабораторная работа

Материалы: элодея канадская (*Elodea canadensis*), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), калужница болотная (*Caltha palustris*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), алоэ древовидный (*Aloe arborescens Mill*), овсяница валесская (*Festuca valesiaca*).

Оборудование: микроскопы, готовые препараты, тетради, цветные карандаши, карандаши и ручки.

#### Ход работы

Задание 1. Изучить анатомические особенности строения стебля растительных организмов разных экологических групп на примере растений-

представителей, используя микроскоп, сначала на малом, а затем на большом увеличении. Определить, к какой экологической группе относится каждое растение.

Задание 2. Ознакомиться с общим планом строения стебля растений на малом увеличении. Затем рассмотреть ткани растений на большом увеличении. Зарисовать анатомическое строение стеблей растений.

Задание 3. Заполните таблицу по анатомическим отличительным особенностям стебля однодольных и двудольных растений.

Признаки	Стебель однодольных растений	Стебель двудольных растений
Наличие первичной коры		
Наличие прокамбия		
Расположение проводящих пучков		
Тип проводящих пучков		
Тип механической ткани		

Задание 4. Сделайте выводы, от чего зависит анатомическое строение растений и какие особенности строения возникают при адаптации к условиям среды.

### ***Занятия 15-16. Анатомия листа растений разных экологических групп***

Цель: формирование представлений о различиях анатомического строения листа растений-представителей разных экологических групп, возникших в результате адаптации к условиям местообитаний.

Задачи:

1) Образовательные: выявить анатомические особенности в строении листа растений разных экологических групп; определить, каким образом данная адаптация оказывает благоприятное воздействие на жизнедеятельность растительного организма.

2) Развивающие: сформировать представления о взаимосвязи среды обитания растения и его анатомического строения.

3) Воспитательные: привить бережное отношение к природе.

Тип урока: открытие нового знания.

Вид урока: лабораторное занятие.

Методы и методические приемы:

2. Словесные: беседа, объяснение;
3. Наглядные: презентация.
4. Практические: выполнение лабораторной работы.

#### Ход занятия

1. Организационный этап.

Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку.

2. Целеполагание

В ходе занятий мы познакомимся с анатомическими особенностями строения листа на примере растений-представителей разных экологических групп, а также выявим связь строения растения и условиями его местообитания.

3. Лабораторная работа

Материалы: элодея канадская (*Elodea canadensis*), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), калужница болотная (*Caltha palustris*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), алоэ древовидный (*Aloe arborescens Mill*), овсяница валисская (*Festuca valesiaca*).

Оборудование: микроскопы, готовые препараты, тетради, цветные карандаши, карандаши и ручки.

#### Ход работы

Задание 1. Изучить анатомические особенности строения листа растительных организмов разных экологических групп на примере растений-представителей, используя микроскоп, сначала на малом, а затем на большом увеличении. Определите, к какой экологической группе относится каждое растение.

Задание 2. Изучить готовые микропрепараты среза листа растений-представителей. По расположению ксилемы и флоэмы в главной жилке определить верхнюю и нижнюю части листа. В мелкой жилке обратить внимание на клетки-обкладки, проводящий пучок, расположение клеток мезофилла и межклетники. Особенности анатомического строения отобразить на рисунке.

Задание 3. Заполните таблицу, указав анатомические адаптации растений к условиям среды произрастания.

Название растения	Выраженные анатомические приспособления (лист)
Элодея канадская	
Стрелолист обыкновенный	
Калужница болотная	
Клевер луговой	
Алоэ древовидный	
Овсяница валисская	

Задание 4. Сделайте выводы, от чего зависит анатомическое строение растений и какие особенности строения возникают при адаптации к условиям среды.

***Занятие 17. Конференция с презентацией результатов учебно-исследовательской работы.***

## ВЫВОДЫ

1. Свойства среды обитания оказывают воздействие на организмы. На основании анатомо-морфологических адаптаций растений к факторам среды, а именно увлажнению субстрата и воздуха, сформированы следующие экологические группы растений: гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.

2. Анализ содержания программ по биологии для 6 класса показал, что строение растений рассматривается на примере растений-мезофитов, и лишь изредка упоминаются общие черты растений других экологических групп.

3. Факультативный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности» (6 класс). Содержание и методическое сопровождение факультативного курса включает 3 раздела: «Экологические группы растений», «Особенности внешнего строения растений разных экологических групп» и «Анатомическое строение растений разных экологических групп». Методика предполагает проведение лекций, лабораторных работ и экскурсий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17.12. 2010 г. №1897)
2. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. М.: Просвещение, 2009. 396 с.
3. Былова А.М., Чернова Н.М. Общая экология. М.: Дрофа, 2004. 364 с.
4. Вальтер Г. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни. М.: Прогресс, 1975. 316 с.
5. Варминг Е. Распределение растений в зависимости от внешних условий (экологическая география растений). СПб, 1982. 425 с.
6. Васильев А.Е. Ботаника. Анатомия и морфология растений. М.: Просвещение, 1988. 418 с.
7. Горлачев В.Ю. Экология растений. М.: Просвещение, 2014. 315 с.
8. Горышина Т.К. Экология растений. М.: Высшая школа, 1979. 487 с.
9. Ивченко С. Занимательно о ботанике. М.: Просвещение, 1969. 258 с.
10. Исаева Т.А., Романова Н.И. Биология. М.: Русское слово, 2013. 231 с.
11. Коровин О.А. Анатомия и морфология высших растений. М.: Дрофа, 2007. 478 с.
12. Культиасов И.М. Экология растений: учебник для биологических факультетов университетов. М: Изд-во МГУ, 1982. 383 с.
13. Лархер В. Экология растений. М.: Мир, 1978. 278 с.
14. Лемеза Н.А., Смолич И.И. Практикум по экологии растений: Учебное пособие. Мн.: БГУ, 2004. 59 с.
15. Леопольд А. Рост и развитие растений. М.: Мир, 1968. 419 с.
16. Михайловская И.С. Строение растений в связи с условиями жизни. М.: Просвещение, 1977. 101 с.
17. Никишов А.И. Методика обучения биологии в школе. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2014. 216 с.

18. Пасечник В.В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. М.: Вертикаль, 2013. 208 с.
19. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С., Гапонюк З.Г. Биология. 5-6 классы. М.: Просвещение, 2013. 160 с.
20. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кумченко В.С. Биология. Растения. Бактерии. Грибы. М.: Вентана-Граф, 2013. 240 с.
21. Поплавская Г.И. Экология растений. М.: Советская наука, 1948. 208 с.
22. Рябовол С.В. Растительность г. Красноярска // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1.
23. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение. СПб: Наука, 1964. 429 с.
24. Серебряков И.Г. Жизненные формы и их изучение. М.: Высшая школа, 1962. 318 с.
25. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов растений. М.: Советская наука, 1952. 358 с.
26. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 468 с.
27. Сонин Н.И. Биология. Живой организм. М.: Дрофа, 2013. 176 с.
28. Сонин Н.И., Сониная В.И. Биология. Живой организм. М.: Дрофа, 2013. 174 с.
29. Сухорукова Л.Н., Кумченко В.С., Колесникова И.Я. Биология. Живой организм. М.: Просвещение, 2011. 146 с.
30. Уранов А.А. Растение и среда. М.: Просвещение, 1974. 158 с.
31. Шенников А.П. Экология растений. М.: Советская наука, 1950. 299 с.
32. European Journal of Ecology. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 2015. Available at: <https://content.sciendo.com> (Accessed 17 May 2019).
33. Gibson D., Bardgett R., Rees M., Austin A. *Journal of Ecology. Journal of Computer-Mediated Communication*, 2017. Available at: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com> (Accessed 28 April 2019).



Компания Антиплагиат приглашает студентов принять участие в конкурсе на лучший студенческий диплом России! Присылайте свои дипломные работы (магистр, специалист) и получите шанс выиграть путевку на море, а также другие ценные призы, которые пригодятся в учебе и на отдыхе! [Подробнее](#)

**ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ** alyona.zaytseva96@mail.ru **БАЛЛОВ** 0 **ТАРИФ** Бесплатный доступ (0/0) **МОДУЛИ И КОЛЛЕКЦИИ** Подключено: 1 модуль

[ГЛАВНАЯ / КАБИНЕТ /](#)

# Краткий отчет

[получить полный отчет](#)

[версия для печати](#) [экспорт](#) [история отчетов](#) [руководство](#) [выйти в кабинет](#) [еще...](#)

ВКР Зайцева А.В.

ПРОВЕРЕНО: 24.06.2019 10:56:23

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Актуальна на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	2,64%	4,14%	горышина т.к. эколог...	<input type="checkbox"/> раньше 2011	Модуль поиска Интернет	23	36
[02]	1,61%	3,83%	т(УП)1	<input type="checkbox"/> раньше 2011	Модуль поиска Интернет	13	38
[03]	0,28%	3,54%	Лек4	<input type="checkbox"/> 22 Ноя 2017	Модуль поиска Интернет	2	30

**ЗАИМСТ**  
13,59%

**ЦИТИР**  
0%

**ОРИГИ**  
86,41%

**ИСТОЧ**

**ЕЩЕ НА**  
**ИСТОЧ**

**ЗАИМСТ**

*Руководитель*



*Зайцева А.В.*

## Отзыв

на выпускную квалификационную работу А.В. Зайцевой «Факультативный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности» (6 класс)»

Изучение экологических групп растений способствует совершенствованию экологических знаний обучающихся. Школьникам необходимо дать представление о том, что существование растений обуславливается средой, в которой растения получают все необходимое для жизни. Компенсировать недостаток знаний по экологии растений школьной программы может факультативный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности», разработанный для обучающихся 6 класса.

А.В. Зайцева скрупулезно проработала материал по экологическим факторам и экологическим группам растений по отношению к влажности почвы и воздуха. Составленный ею очерк включает четкие определения экологических групп растений, подробную характеристику, примеры, иллюстрации внешнего и внутреннего строения растений.

Вторая часть выпускной квалификационной работы посвящена принципам и методическим требованиям к построению факультативного курса и является основой для его разработки, тоже выполнена тщательно.

А.В. Зайцева проявила инициативу и творческий подход, разработав программу факультативного курса «Экологические группы растений по отношению к влажности». При этом определены тематика и методика, структура каждого занятия. Привлечены разные формы проведения: беседа, экскурсия, лабораторная работа, которые во многом способствуют развитию самостоятельности и исследовательских навыков обучающихся.

Работа написана с глубоким пониманием темы. Материал хорошо структурирован и изложен последовательно, иллюстрирован большим количеством рисунков. Считаю, что автор выпускной квалификационной работы А.В. Зайцева заслуживает высокой оценки.

Профессор кафедры биологии и экологии  
КГПУ им. В.П. Астафьева, д.б.н.



Тупицына Н.Н.

**Согласие**  
**на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося**  
**в ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева**

Я, Зайцева Анна Вячеславовна

разрешаю КГПУ им. В. П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра

На тему Факультативный курс «Экологические группы растений по отношению к влажности (в классе)»

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

21.06.2019г.

(дата)



подпись