

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки Биология. Химия
Форма обучения очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ТРОПЫ В ПАРКЕ-ДЕНДРАРИИ «ОБОЛЕНСКИЙ»»**

Студент

Неволина Ольга Юрьевна

Руководитель

Фатюнина Ю.А.

Пормоконтролер

Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 03.06.24 № 13)

Заведующий кафедрой

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой

отлично
(протокол заседания ГЭК от 04.08.24 № 7)

Секретарь ГЭК

Клыченков С.В.

Пенза, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1. Понятие «экологическая тропа», классификация.....	6
1.2. Основные принципы организации экологических троп	9
1.3. Отечественный и зарубежной опыт использования экологических троп в образовании и воспитании	12
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	15
2.1. История основания парка-дендрария «Оболенский»	15
2.2. Физико-географическая характеристика парка-дендрария «Оболенский»	16
2.3. Ботаническая характеристика парка-дендрария «Оболенский»	17
Глава 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	24
ВЫВОДЫ	40
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЯ	45

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская деятельность (НИД) – деятельность научной направленности, связанная с поиском научных фактов, проведением исследований, с целью расширения научных знаний и проверки различных научных гипотез.

Главной и актуальной задачей, стоящей перед дидактикой на сегодняшний день, остается повышение самостоятельности учащихся при осуществлении познавательной деятельности в учебном процессе. В данном случае одним из наиболее эффективных способов является привлечение учащихся среднего звена и старшеклассников к элементам научно-исследовательской работы по предметам, которые вызывают заинтересованность у ребенка, с целью развития навыков самостоятельной учебной деятельности.

Мотивация к обучению, самопознанию и самосовершенствованию в школе является одним из главных результатов качественной организации учебно-воспитательного процесса. В настоящее время квалифицированные педагоги как в России, так и за рубежом включают НИД в образовательный процесс [17].

Большое значение современного подхода в реализации экологического образования и формирования экологических компетенций играют природные учебные тропы, которые так же называют экологическими тропами.

Экологическая тропа – это маршрут, который специально оборудован для реализации целей экологического образования и воспитания как в школе, так и в высших учебных заведениях. Посещая экологические тропы, учащиеся могут получить больше информации об экологических системах, природных объектах, процессах и явлениях. Непосредственный контакт с природными объектами дает возможность учащемуся наглядно, а также на практике познавать окружающий мир [21].

Учебные экологические тропы – наиболее специализированные маршруты в природе, создаваемые с целью экологического просвещения учащихся в школах. Это специально оборудованная в образовательных целях природная территория, на которой создаются условия для выполнения системы заданий. Разработка учебных экологических троп направлено на решение следующих задач:

- познавательная и обучающая (экологическое обучение и воспитание);
- развивающая (развитие познавательных процессов: внимания, памяти, восприятия, наблюдательности, творчества);
- оздоровительная (отдых учащихся после учебы: сочетание умственного труда и физических нагрузок с отдыхом на природе);
- воспитательная (развитие экологической культуры) [4].

Цель работы: разработать принципы организации и содержание практико-ориентированной исследовательской деятельности обучающихся старших классов на экологической тропе на территории ботанического памятника природы Парка-дендрария «Оболенский».

Задачи:

1. Изучить литературные данные по организации и реализации экологических троп, а также по опыту использования экологических троп для решения задач экологического образования и организации практико-ориентированной исследовательской деятельности обучающихся.

2. Разработать экологическую тропу «Наедине с природой» с элементами практико-ориентированной исследовательской деятельности на базе ботанического памятника природы Парка-дендрария «Оболенский» для обучающихся 10–11 классов.

3. Разработать рабочую тетрадь «Дневник исследователя парка-дендрария «Оболенский»» – методическое пособие для обучающихся для выполнения практико-ориентированных заданий и оформления результатов работы.

4. Оценить эффективность практико-ориентированной исследовательской деятельности обучающихся на экологической тропе для формирования у них элементов экологической культуры и практических навыков в сфере экологии.

Цель работы на экологической тропе: формирование у обучающихся элементов экологической культуры и практических навыков в сфере экологии.

По материалам работы был сделан доклад на Всероссийской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов «Актуальные проблемы науки и образования», посвящённой 80-летию Пензенского государственного университета; работа отмечена дипломом II степени.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Понятие «экологическая тропа», классификация

Экологическая тропа (ЭТ) — это маршрут на местности, специально оборудованный для целей экологического образования и воспитания. Во время посещения экологической тропы, обучающиеся, студенты, а также простые посетители получают сведения о различных экологических системах, природных объектах, процессах и явлениях [40].

Для того чтобы проложить экологические тропы, обычно выбирают те места, которые находятся в зонах отдыха, например ботанические сады, национальные парки, заповедники, а также территории городских парков, лесопарковые зоны населенных пунктов и т.д. Перемещение посетителей должно происходить по оборудованной тропе. Это позволяет понизить рекреационную нагрузку на природную территорию.

Целевая аудитория экотропы достаточно обширна. Она охватывает всех потенциальных посетителей, в том числе местных жителей, отдыхающих, случайных прохожих (восприятие информации и воспитательная деятельность при этом является менее активной).

Экологические тропы можно классифицировать по разным категориям, в зависимости от её направленности, целевой аудитории, времени пребывания на ней и т.д.

Выделим следующие категории экотроп и их виды:

1) по назначению: научно-познавательные, туристско-экскурсионные и учебно-просветительские;

2) по видам перемещения: пешеходные, водные (на лодках, плотах, катамаранах без моторов), лыжные, велосипедные, конные, автомобильные (только в охранной зоне), комбинированные (сочетание ранее указанных виды);

3) по времени действия: круглогодичные и сезонные;

4) по форме организации: групповые (до 5-6 человек) и индивидуальные [20];

5) по форме маршрута: линейными, кольцевыми и радиальными [33].

При этом все же основным критерием классификации экологических троп будет является именно их назначение: познавательно-прогулочные, познавательно-туристические и учебные экологические тропы. Рассмотрим каждую из них в отдельности.

Познавательно-прогулочные тропы имеют протяженность в среднем от 4 до 8 км в длину. На тропе данного вида можно встретить как одиночных посетителей, так и группы до 20 человек в сопровождении экскурсовода или с путеводителем (либо аудиогидом). Совершая прогулки по маршруту ЭТ, они знакомятся с природой, историческими и культурным памятниками природы.

Познавательно-туристические тропы протяженность их составляет от десятков до нескольких сотен километров. Подобные тропы специально располагают на особо охраняемых природных территориях, таких как заповедники, национальные парки, заказники. Их тщательно выбирают и размечают на местности. Длительность пребывания на таком маршруте может достигать нескольких суток. Прохождение маршрута осуществляется в сопровождении проводника или самостоятельно. Туристы должны обязательно снабжаться информационными брошюрами и картами [15].

Учебные экологические тропы предназначены для проведения образовательных, воспитательных и просветительских мероприятий в направлении экологии и биологии. Основная аудитория ЭТ – преподаватели, учителя, студенты и обучающиеся различных образовательных учреждений. Так же это могут быть сотрудники и воспитанники центров дополнительного образования. Протяженность маршрута не должна превышать 3 километров, передвижение по тропе должно быть комфортным, интересным и доступным. Как правило, группу детей или студентов по маршруту ЭТ ведет экскурсовод, который по совместительству может является преподавателем или воспитателем. Учебная экотропа представляет собой одну из наиболее

передовых педагогических форм. Одной из особенностей учебной экотропы является ее комплексный подход. В рамках программы ученики изучают различные аспекты экологии – биологические, химические, географические и другие. Использование интерактивных методов обучения – еще одна характерная черта учебной экотропы. Учащиеся активно участвуют в процессе обучения, выполняют практические задания, проводят эксперименты и исследования. Это позволяет им лучше усвоить материал, развить практические навыки и научиться применять полученные знания в реальной жизни. Создание ЭТ и вся дальнейшая учебная деятельность экотропы строится на основе сочетания индивидуальной, групповой и массовой форм организации деятельности обучающихся. Преподавателями и учителями широко используются игровые ситуации, диспуты, конкурсы, соревнования, проблемный и исследовательский методы обучения на тропе [36].

Задачи, выполняемые учебной экологической тропой следующие: познавательная, обучающая, развивающая, воспитательная и оздоровительная.

1. Познавательная и обучающая задачи ЭТ предполагают полное погружение в мир живой и неживой природы. Обучающимся предоставляется возможность познакомиться с представителями как растительного, так и животного мира. Возможны не только исследования взаимодействия между живыми организмами и условиями среды, в которой они обитают, а также анализ влияния человека на экосистемы.

2. Развивающая задача экологической тропы заключается в содействии развитию у посещающих ЭТ наблюдательности, аналитического и критического мышления, восприятию гармонии окружающего мира, раскрытию творческого потенциала.

3. Воспитательная задача реализуется в формировании мировоззрения обучающихся школы, развитии их экологической культуры. Люди посещающие ЭТ, знакомятся с природой родного края, её красотой и

уязвимостью перед человеком. Они понимают, что каждый ее элемент является неотъемлемой частью не только экосистемы, но и жизни человека.

4. Оздоровительная задача экологической тропы состоит в благоприятном влиянии нахождения посетителей на свежем воздухе, в окружении природными объектами, которые способствует активному отдыху на природе и уменьшению психологической нагрузки [31].

Функции экотропы должны ограничиваются не только предоставлением биологических и краеведческих знаний, её главное назначение – воспитание культуры поведения людей в природе, формирование экологической культуры и экологического мировоззрения.

Отсюда можно сформулировать основные цели создания экотропы:

- 1. Экопросвещение** – повышение уровня экологической культуры людей, посетивших маршрут экотропы.
- 2. Охрана природных зон** – скопление посетителей на определенных маршрутах и минимизация рекреационных нагрузок.
- 3. Рекреация** – оптимальное сочетание активного отдыха в природной зоне с расширением кругозора и экологических знаний посетителей экотропы [1].

1.2. Основные принципы организации экологических троп

Туристические экологические тропы и «тропы выходного дня» должны прокладываться специалистами в этой области – ландшафтоведками и биологами. Все иначе обстоит с учебными экологическими тропами. Они создаются объединением сил преподавателей и студентов, а также учителей и обучающихся. Именно поэтому большое педагогическое значение имеет а процессе создание ЭТ её организации и оборудование. Успех создания экотропы во многом зависит от заинтересованности и эмоционального настроения коллектива [3].

В создании экологической тропы можно выделить четыре основных этапа:

Первый этап организационный. На данном этапе учитель или преподаватель занимается созданием инициативной группы по организации экотропы из учеников или студентов. Группа представляет собой индивидов, имеющих общие интересы к познанию и охране природы своей родины. В качестве организаторов экологической тропы чаще всего выступают учителя, преподаватели, а также члены биологических кружков, кружков юных натуралистов или школьного краеведческого кружка. На этом этапе должны быть определены основные задачи, выявлен объем работы, порядок действий и место каждого в предстоящем деле. С помощью учителя все желающие принять участие в организации экотропы разбиваются на группы, учитывая их интересы и способности. Составляется общий план работы по созданию экотропы и план действий для каждой бригады. Если маршрут экотропы будет проходить по территории лесного хозяйства, нужно получить разрешение администрации лесного хозяйства [26].

Второй этап – прокладка маршрута экотропы и составление карты или схемы проложенного маршрута. Данный этап можно проводить в период внеклассных занятий. Группа картографов-проектировщиков под руководством учителя выбирают маршрут. Ими должна быть составлена карта или схема маршрута с указанием всех объектов (как естественных, так и искусственных), а также список элементов оформления, которые нужно будет установить на маршруте, с указанием тематики той или иной станции или остановки. На их месте ставятся таблички или небольшие стенды, несущие информацию о биологическом объекте [2].

Третий этап – оформление и благоустройство экотропы. После определения основных объектов оформления нужно изготовить и установить их на тропе. Этим может заняться группа дизайнеров-оформителей под руководством не только учителя биологии, но и учителей творческой направленности (например учителя рисования или труда). Они помогают

обучающимся в разработке проекта оформления маршрута ЭТ. Параллельно с этим информационная группа работает над информационным содержанием работы, а именно подготовкой лозунгов, научных и художественных текстов для стендов, разработкой правил поведения экскурсий на экотропе. Затем уже обе группы совместно занимаются благоустройством экологической тропы: уборкой мусора, расчищением мест отдыха и обзорных площадок (согласно проекту), установлением на местности изготовленных объектов (стараясь при этом наилучшим образом вписать их в природный ландшафт местности). Дополнительно как элементы оформления на экологической тропе можно использовать покинутые, но хорошо сохранившиеся птичьи гнезда. Их восстанавливают, укрепляют и размещают на тропе [35].

В то время, пока осуществляется оформление маршрута, группа экскурсоводов вместе с курирующим экотропу учителем определяют тематику и содержание образовательных экскурсий, занимаются составлением паспорта ЭТ и описанием экскурсионных биологических объектов.

Одним из важнейших составляющих ЭТ является её паспорт. С помощью него мы можем узнать тематику, цели, задачи, расположение экотропы и т.д. [19].

Паспорт экологической тропы составляется по следующей схеме:

1. Название экотропы.
2. Цели и задачи экотропы.
3. Местонахождение, расстояние от начала до её конца.
4. Краткое описание маршрута, его протяженность, расстояние между точками, время прохождения маршрута (с учетом рассказа экскурсовода).
5. Режим эксплуатации ЭТ (используется она в течение всего года, только в теплое время года или в бесснежный период).
6. Допустимая нагрузка на экотропу (максимальное и минимальное количество посетителей в день, неделю, месяц).

7. Описание объектов экскурсии.
8. Правила поведения посетителей, правила техники безопасности и противопожарные требования.
10. Мероприятия необходимые для ухода за ЭТ.
11. Лица ответственные за проведение экскурсий и оформление тропы.
12. Приложения. Карта или схема маршрута ЭТ [5].

Четвертый этап – начало работы экотропы. Ко времени начала работы экотропа готова для проведения экскурсий: маршрут оборудован, подготовлено описание экскурсионных биологических объектов, составлен и утвержден паспорт экотропы и план ее работы. Иногда в форме экологического праздника проводятся мероприятия, посвященные открытию ЭТ. Сценарий мероприятия готовят заранее. Репетируют выступления [7].

1.3. Отечественный и зарубежный опыт использования экологических троп в образовании и воспитании

Экологическая тропа обладает большими воспитательными и образовательными возможностями, так как непосредственный контакт с природными объектами дает возможность обучающимся наглядно, на конкретных примерах познать мир вокруг себя.

Принцип наглядности применялся в экологическом образовании уже достаточно давно. По мнению Т.С. Куприяновой и др., наглядность для изучения всего живого имеет первостепенное значение. Ведь сопереживание к живому объекту может сформироваться только при непосредственном (как визуальном, так и тактильном) контакте с ним в рамках образовательной деятельности [16].

Понятие природная или экологическая тропа впервые появилась ещё в 18 веке в Соединённых Штатах Америки. В начале века лесничий Бентон Маккей предложил сделать что-то вроде «заповедника для пешеходов» и проложить тропу по Аппалачскому хребту.

Пешеходная тропа через Аппалачи от штата Мен до Джорджии была готова к 1922 году. Длинна её составила около 3300 км. После начала работы тропа стала одним из самых любимых мест отдыха и общения с природой у многих американцев проживающих на востоке США [8, 10].

Впоследствии подобные тропы стали появляться в национальных парках Америки: различной сложности прохождения (сложные и простые) и различной протяженности маршрута (длинные и короткие). Одними из самых известных больших троп являются Континентальная тропа в Скалистых горах и Тихоокеанская на западном побережье Соединенных Штатов Америки. Похожие природные тропы стали впоследствии появляться и в других странах мира: России, Канаде, Франции, Великобритании, Швеции, Швейцарии, Кении, Индии, Японии и др. Сейчас в России насчитывается около трехсот экологических троп различной тематики [12].

Организация экологической тропы является творческим процессом экологического обучения и воспитания, формирования экологического мышления и культуры поведения на природе. Экологическое просвещение и обучение на тропе осуществляется посредством непринужденного освоения предложенной информации, а успешность этого процесса заключается в органичном сочетании познания и активного отдыха.

Экскурсия по экотропе сочетает в себе познание, отдых и наслаждение красотой природы, благодаря чему эффект восприятия информации усиливается мощным зарядом положительных эмоций.

Широкое распространение учебно-познавательных троп в странах бывшего СССР началось с 60-х годов XX века [14].

В России одной из самых первых была разработана «Тропа Бажукова» в Челябинской области. Находилась она примерно в 40 км от Екатеринбурга. Силами преподавателей и студентов Уральского университета в долине реки Серги на территории памятника природы «Оленьи ручьи» смогли проложить тропу длиной 15 км. Выбор маршрута был очевиден и обусловлен богатой

историей. Здесь были найдены стоянки древнего человека возрастом более 15 тысяч лет, и даже образцы доисторической живописи [20].

Многие из них были созданы школьниками и студентами под руководством учителей и преподавателей. Так обучающимися Средней школы №446 города Москвы в 1981 году была организована учебная экотропа в Измайловском парке культуры и отдыха. По ее маршруту учителя и старшеклассники проводили образовательные и воспитательные экскурсии для московских школьников. Для ознакомления с опытом школы №446 Измайловскую экотропу не раз посещали многие зарубежные и российские педагоги [38].

Часто в зоне маршрута организуют серию ботанических площадок. Высаживают там лекарственные, редкие или иногда даже исчезающие виды растений характерные для определённой экологической ниши. Образцы таких площадок были созданы на ботанической тропе в Латвийском национальном парке «Гауя» [13, 29].

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа проводилась на базе ботанического памятника природы Парка-дендрария «Оболенский» в период с 2022 по 2024 гг.

2.1. История основания парка-дендрария «Оболенский»

Парк-дендрарий «Оболенский» расположен на территории с. Салтыково Земетчинского района Пензенской области. Он входит в состав лесного фонда Салтыковского лесничества Юрсовского лесхоза. Данный лесопарк является одним из интереснейших памятников природы нашего района и всей Пензенской области. Он был заложен в XIX веке князем А.Н. Оболенским как усадебный парк на водоразделе левых притоков Выши – рек Раевка и Кермись, и занимает площадь 19 га.

Парк разделен на две части: западная представляет собой лесной массив, восточная – парковую зону. До сих пор в парке сохранились многовековые деревья как местных видов (дуб, клен, липа, береза, ель, сосна), так и экзотических пород (пихта сибирская, лиственница европейская, тополь серебристый, клен красный, кедр сибирский, каштан), представляющих собой эстетическую и научную ценность. Они размещены по опушкам массивов и на полянах. От главного входа в парк по обе стороны располагается тенистая еловая аллея, которая ведет к господскому дому. К сожалению, до наших дней княжеский дом не сохранился, потому что (согласно историческим документам и по словам людей более старшего возраста) дом был небольшой и деревянный. Сейчас от него остался только холм и кое-где остатки кирпича. Но сохранились липовые аллеи, ведущие к барскому дому. Поэтому сегодня, гуляя по парку, можно только представлять себе большую княжескую усадьбу, надворные постройки и посыпанные песком дорожки. Однако мы, местные жители и гости нашего села, можем наблюдать оба пруда – верхний – большой и нижний – малый, которым все же удалось сохраниться, хоть и не в

первоначальном виде. Старожилы села рассказывали, что в жаркое время дети князя, две дочери и сын, любили кататься здесь на лодочках.

В парке чередуются закрытые и открытые пространства, что позволяет гуляющим находиться под солнцем или скрываться в тени.

В различных уголках парка высажены рощи из сосны, березы, дуба, липы. Преобладание этих деревьев является характерной чертой старинных русских усадеб [6].

2.2. Физико-географическая характеристика парка-дендрария «Оболенский»

Дендрарий расположен на территории Вадо-Вышенского низменного района. Территория дендрария представляет собой неправильный многоугольник, вытянутый с юго-запада на северо-восток, ограждений у парка-дендрария нет. Территория дендрария занимает сохранившуюся часть коренного хвойного леса с примесью покрытосеменных деревьев, в месте, где раньше находился княжеский сад.

Климат умеренный, сопровождается мягкой зимой и умеренным летом. Средняя температура января – выше -12°C , июня – выше $19,5^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков на территории Вадо-Вышенского низменного района Пензенской области составляет около 550 мм.

Рельеф участка равнинный, на территории которого располагались два пруда. На данный момент от них остались только впадины. Почвы серые лесные, плодородие почв не высокое. На территории дендрария сохранились сосновые и сосново-березовые леса с участками дубрав, клена и ясени.

На территории имеется водоносный горизонт, современных и верхнечетвертичных отложений с супесчаным заполнением. Различное процентное содержание заполнителя и наличие в нем глинистых частиц оказывает влияние на распределение грунтовых вод. Грунтовые воды на глубине от 2,2 м до 8,6 м. Единый водоносный слой отсутствует. Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации из атмосферных осадков,

талых вод. Режим уровней грунтовых вод находится в прямой зависимости от количества выпадающих жидких атмосферных осадков [16].

2.3. Ботаническая характеристика парка-дендрария «Оболенский»

В результате проведённых маршрутных исследований на территории парка-дендрария были выявлены следующие виды растений:

Травянистые растения

1. Подорожник большой (*Plantago major*) – луговое многолетнее кистекорневое травянистое растение семейства Подорожниковые (*Plantaginaceae*).

2. Расторопша пятнистая (*Silybum marianum*) – сорное одно-двулетнее травянистое растение семейства Астровые, или Сложноцветные (*Asteraceae*).

3. Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*) – однолетнее травянистое растение семейства Астровые.

4. Василек синий (*Centaurea cyanus*) – однолетнее, двулетнее травянистое растение семейства Астровые.

5. Горец птичий (*Polygonum aviculare*) – однолетнее травянистое растение семейства Гречишные (*Polygonaceae*). Народные названия: спорыш, птичья гречиха, гусиная трава, трава-мурава.

6. Душица обыкновенная (*Origanum vulgare*) – многолетнее корневищное травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*).

7. Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*) – многолетнее травянистое корневищно-корнеотпрысковое растение семейства Зверобойные (*Hypericaceae*).

8. Мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*) – корневищное многолетнее растение семейства Астровые.

9. **Одуванчик лекарственный** (*Taraxacum officinale*) – стержнекорневое каудексообразующее травянистое растение семейства Астровые.
10. **Полынь горькая** (*Artemisia absinthium*) – стержнекорневое многолетнее травянистое растение семейства Астровые.
11. **Тысячелистник обыкновенный** (*Achillea millefolium*) – корневищное многолетнее травянистое растение семейства Астровые.
12. **Чистотел большой** (*Chelidonium majus*) – корневищное многолетнее травянистое растение семейства Маковые (*Papaveraceae*).
13. **Щавель конский** (*Rumex confertus*) – корневищно-корнеотпрысковое многолетнее травянистое растение семейства Гречишные (*Polygonaceae*).
14. **Пастушья сумка обыкновенная** (*Capsella bursa-pastoris*) – однолетнее травянистое растение семейства Капустные (*Brassicaceae*).
15. **Крапива двудомная** (*Urtica dioica*) – корневищное многолетнее травянистое растение семейства Крапивные (*Urticaceae*).
16. **Пижма обыкновенная** (*Tanacetum vulgare*) – корневищное многолетнее травянистое растение семейства Астровые.
17. **Ромашка безъязычковая** (*Matricaria discoidea*) – однолетнее травянистое растение семейства Астровые.
18. **Герань маленькая** (*Geranium pusillum*) – однолетнее, двулетнее травянистое растение семейства Гераниевые (*Geraniaceae*).
19. **Купена лекарственная** (*Polygonatum odoratum*) – корневищное многолетнее травянистое растение семейства Ландышевые (*Convallariaceae*).
20. **Тростник обыкновенный** (*Phragmites australis*) – корневищное прибрежно-водное многолетнее травянистое растение семейства Злаковые (*Poaceae*).
21. **Ландыш майский** (*Convallaria majalis*) – корневищное травянистое многолетнее растение семейства Спаржевые (*Asparagaceae*).

22. Копытень обыкновенный (*Asarum europaeum*) – многолетнее корневищное зимнезелёное травянистое растение семейства Кирказоновые (*Aristolochiaceae*).

Деревья и кустарники хвойного леса

23. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) – вечнозелёное дерево семейства Сосновые (*Pinaceae*).

24. Ель обыкновенная (*Picea abies*), – вечнозелёное дерево семейства Сосновые (*Pinaceae*).

25. Пихта сибирская (*Abies sibirica*) – вечнозелёное дерево семейства Сосновые (*Pinaceae*), восточноазиатский интродуцент.

26. Лиственница европейская (*Larix decidua*) – летнезелёное, листопадное дерево семейства Сосновые (*Pinaceae*); восточноазиатский интродуцент.

27. Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*) – вечнозелёный кустарник семейства Кипарисовые (*Cupressaceae*); редкое растение Пензенской области.

28. Туя западная (*Thuja occidentalis*) – вечнозелёное дерево семейства Кипарисовых (*Cupressaceae*); североамериканский интродуцент.

29. Кедр сибирский (*Pinus sibirica*) – вечнозелёное дерево семейства Сосновые; восточноазиатский интродуцент.

Деревья и кустарники лиственного леса

30. Дуб обыкновенный (*Quercus robur*) – листопадное однодомное дерево семейства Буковые (*Fagaceae*).

31. Береза повислая (*Betula pendula*) – листопадное однодомное дерево семейства Берёзовые (*Betulaceae*).

32. Клен остролистый (*Acer platanoides*) – листопадное двудомное дерево семейства Сапиндовые (*Sapindaceae*) (ранее этот род относили к семейству Клёновые).

33. Липа обыкновенная (*Tilia cordata*) – листопадное дерево семейства Мальвовые (*Malvaceae*); ранее род Липа выделялся в самостоятельное семейство Липовые (*Tiliaceae*).

34. Тополь серебристый (*Populus alba*) – листопадное двудомное дерево семейства Ивовые (*Salicaceae*); интродуцент.

35. Клен красный (*Acer rubrum*) – листопадное двудомное дерево семейства Сапиндовые (*Sapindaceae*); североамериканский интродуцент.

36. Конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*) – листопадное дерево семейства Сапиндовые (*Sapindaceae*) (ранее выделяли в самостоятельное семейство Конскокаштановые); западноевропейский интродуцент.

37. Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*) – листопадный кустарник семейства Берёзовые (*Betulaceae*).

38. Ива вавилонская (*Salix babylonica*) (также Ива плакучая) – листопадное дерево семейства Ивовых (*Salicaceae*).

39. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*) – листопадное многодомное дерево семейства Маслиновые (*Oleaceae*).

40. Вяз шершавый (*Ulmus glabra*) – листопадное однодомное дерево семейства Вязовые.

41. Робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia*; общеупотребительное русское название растения (ботанически ошибочное) – «белая акация»), листопадное дерево семейства Бобовые (*Fabaceae*); североамериканский интродуцент.

42. Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus*) – листопадный кустарник, вид рода Бересклет (*Euonymus*) семейства Бересклетовые (*Celastraceae*).

Плодово-ягодные растения

43. Барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*) – листопадный кустарник семейства Барбарисовые (*Berberidaceae*); переднеазиатско-европейский интродуцент.

44. Боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata*) – кустарник или небольшое дерево семейства Розовые (*Rosaceae*); европейский интродуцент.

45. Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) – листопадное дерево семейства Розовые (*Rosaceae*).

46. Ежевика кустистая (*Rubus fruticosus*). листопадный полукустарник семейства Розовые.

47. Яблоня лесная, или яблоня дикая (лат. *Malus sylvestris*) – листопадное дерево семейства Розовые.

48. Груша обыкновенная, или дикая груша (лат. *Pyrus communis*) – листопадное дерево семейства Розовые.

49. Тёрн, или Терновник, или Слива колючая (лат. *Prunus spinosa*) – листопадный кустарник семейства Розовые.

50. Калина гордовина (*Viburnum lantana*) – листопадный кустарник родом Калиновые (*Viburnaceae*); европейский интродуцент.

По результатам работы было выполнено 15 фотографий, которые были размещены на платформе Inaturalist. В результате было выполнено 4 наблюдений что позволило расширить представление о флористическом разнообразии данной территории.

После обследования территории парка был выбран участок для организации ЭТ протяженностью 2 км.

В процессе работы на экологической тропе выдвинуты следующие задачи:

1) создание обучающимися собственной коллекции растений в виде гербария, а также других ботанических объектов. Данные объекты должны обладать научным, учебным, хозяйственным и культурным значением;

2) разработка собственного методического материала для обучающихся, необходимого для выполнения практико-ориентированных заданий и оформления результатов работы;

3) реализация образовательной и просветительской работы в области ботаники, зоологии и экологии, а также охраны растительного мира.

Таким образом, моя работа нацелена не только на осуществление образовательной деятельности, но и на просветительской работе в сфере охраны природы среди обучающихся.

Нами был разработан маршрут ЭТ «Наедине с природой», протяжённостью 2 км, состоящий из 11 станций с заданиями разных типов, преимущественно практико-ориентированного характера, для формирования умений и навыков использования классических методы экологических исследований:

1. Метод наблюдения за объектами природы (станция №4 «Природный компас», станция №5 «Лесной кустарник», станция №7 «Лесной колокольчик» и т.д.).

2. Метод измерения биологических объектов (станция №6 «Муравьиная ферма»).

3. Метод описания (станция №2 «Неожиданные гости», станция №3 «Кладовая Авицены» и т.д.).

4. Метод моделирования (станция №6 «Муравьиная ферма»).

5. Исторический метод (станция №1 «Добро пожаловать!»).

6. Метод решения экологических задач (станция №10 «Природный фильтр»).

При разработке дидактических материалов, а именно тематической рабочей тетради «Дневник исследователя парка-дендрария «Оболенский»» были использованы собственные микрофотографии поперечных срезов

листьев тростника обыкновенного (*Phragmites australis*). Срезы были выполнены от руки, произведено окрашивание 0,5% спиртового раствора флороглюцина в сочетании с концентрированной соляной кислотой для обнаружения лигнифицированных тканей.

Использовались определители лекарственных растений, мхов и лишайников, для создания перечня растительных объектов необходимых для сбора гербария обучающимися. Осуществлялся учет растений интродуцентов встречающихся на территории данного парка-дендрария. Рассмотрена история его создания и существования до настоящего времени.

Экологическая тропа была разработана для учащихся старших классов, с целью приобщения их к научно-исследовательской работе, в том числе и на территории Ботанического памятника природы Парка-дендрария «Оболенский».

Экологическая тропа (ЭТ или экотропа) «Наедине с природой» разработана для проведения работы на ней в период с первой декады апреля до конца августа.

Глава 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Разработанная нами ЭТ «Наедине с природой» может быть охарактеризована следующим образом:

1. По видам перемещения: пешеходная.
2. По времени действия: сезонная.
3. По форме организации: групповая.
4. По форме маршрута: кольцевая.
5. По основе научно-информационной ценности: ботаническая, культурно-историческая.
6. По назначению выделяют: учебно-просветительской.

Экотропа «Наедине с природой» состоит из 11 станций (рис. 11). Она разрабатывалась с учётом возрастных особенностей обучающихся старших классов и предназначена именно для данной возрастной группы (15–17 лет). Степень сложности заданий, разработанных для данной экологической тропы, может варьироваться от более простых к более сложным, что помогает предотвратить чрезмерную загруженность, утомление, а также потерю интереса у обучающихся.

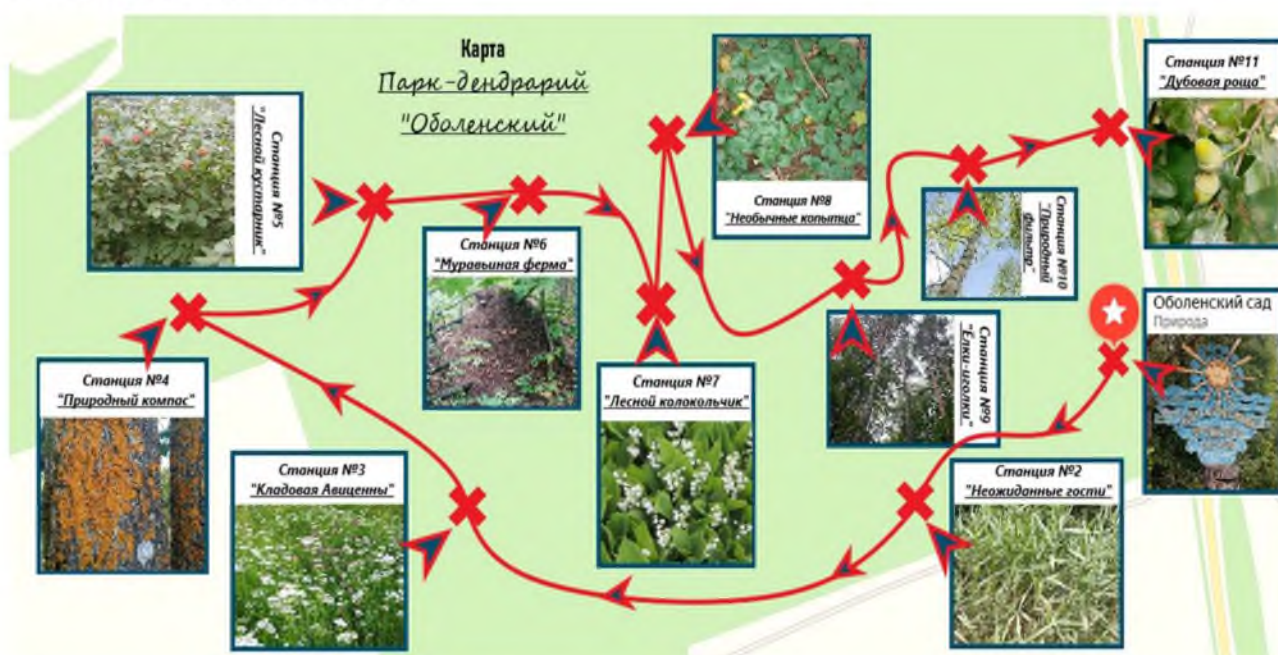


Рисунок 1. Карта маршрута экологической тропы «Наедине с природой»

Рекомендуемое число обучающихся, одновременно работающих на одной станции – 7–10 человек. Для того, чтобы организовать работу целого класса на экотропе «Наедине с природой», следует разделить детей на группы. Каждая группа начинает прохождение тропы с интервальным перерывом в 20 минут, но в этом случае каждую группу должен сопровождать педагог (тьютер).

Число станций достаточно большое для однократного посещения, так как максимальная продолжительность внеклассного мероприятия по биологии, например экскурсии, не должна превышать полутора часов. В действительности, уже спустя 40 минут может наступить утомление и эффективность работы снижается. Мы разработали задания таким образом, чтобы они были максимально разнообразны, предусмотрели разные виды деятельности, чтобы максимально предотвратить проявление утомления. На прохождение станций отводится, в зависимости от сложности задания, от 10 до 20 минут, поэтому в общей сложности работа на маршруте может занять более двух часов. Поэтому работу на данной тропе можно разбить на 2 дня, с интервалом в несколько дней (недель). Это позволит сделать работу более эффективной: не только из-за предотвращения усталости.

Если двукратное посещение парка по каким-то причинам невозможно, педагог может выбрать из приведённого списка станций те, которые в наибольшей степени, по его мнению, актуальны именно для данной группы обучающихся по уровню мотивации, потребностям, сфере интересов. Задания каждой станции разработаны таким образом, чтобы развивать разные умения и навыки, формировать разные компетенции. Поэтому педагог, ознакомившись с целями каждого этапа, может выбрать те, которые наиболее подходят данной группе обучающихся.

Рассмотрим каждую станцию в отдельности:

Станция №1. Вводная «Добро пожаловать!»

- **Расположение станции** – указатель у входа в Парк-дендрарий «Оболенский»

- **Продолжительность** – 10 минут.

Данная станция предназначена для ознакомления обучающихся с историей возникновения и существования Парка-дендрария «Оболенский», а также с правилами безопасности нахождения на территории дендрария; формирования эмоционально-ценностного отношения к предстоящей работе и положительного настроя и мотивации; установления межпредметных связей между биологией и историей.

Содержание. Познакомьтесь с историей возникновения и развития Парка-дендрария «Оболенский». Прослушайте лекцию учителя и ответьте на следующие вопросы, предоставленные в рабочей тетради «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский» (см. Приложение №2):

Формы работы: А) Проведение лекции. Б) Эвристическая беседа с вопросами, ответы на которые содержатся в тексте лекции. В) Работа с дидактическим материалом (Тетрадь для практических работ).

Станция №2 «Неожиданные гости»

- **Расположение станции** – рядом с ивой плакучей
- **Объекты работы:** ива плакучая, тростник обыкновенный.
- **Продолжительность** – 15 минут.

Работа на данной станции сводится к решению следующих задач: повторить и закрепить знания о различных типах растений по отношению к влаге; актуализовать знания об общих чертах анатомического строения влаголюбивых растений; продолжить формирование умения навыков самостоятельной работы, умений анализировать, делать выводы, развития творческого мышления, умения применять знания в практических целях.

Содержание: на данной станции обучающиеся: делают описание листа ивы, определяют по микрофотографии среза листа тростника обыкновенного к какой группе растений по отношению к воде он относится. В дополнение к основным заданиям обучающимся предлагается ответить на вопросы из раздела «Подумай об этом». Вопросы из данного раздела являются

проблемными, таким образом они способствуют формированию мышления, навыков анализа, обобщения информации и её сравнения.

Текст задания:

1. Сделайте описание листа ивы плакучей. Рассмотрите лист ивы плакучей. Выберите характеристики, соответствующие его строению, по следующему плану: тип листа, жилкование листа, форма листа; тип листа по соотношению длины, ширины, расположению наиболее широкой части, форме края. При выполнении работы используйте линейку.

2. Рассмотрите микрофотографии среза листа тростника обыкновенного. Опираясь на них, определите к какой группе растений по отношению к воде он относится (устно). Если затрудняетесь с ответом используйте пояснения из тетради для практических работ.

Вопрос из раздела «Подумай об этом»: предположите почему гидрофит тростник обыкновенный произрастает в данном месте. Обсудите свою теорию с учителем.

Формы работы: А) Работа с текстом предоставленного педагогом методического материала (тетрадь для выполнения практических работ) и непосредственно с представителями видов растений, находящихся на территории данной станции. Б) Изучение микрофотографий среза листа тростника обыкновенного. В) Занесение правильных ответов в тетрадь для практических работ Г) Анализ работы обучающихся с помощью беседы, формулирование вывода о причинах наблюдаемых различий. Д) Решение проблемных вопросов в разделе «Подумай об этом», связанных с нахождением влаголюбивых растений на данной территории. Е) Эвристическая беседа для решения вопросов о причинах нахождения представленных нам влаголюбивых растений на данной территории.

Станция №3 «Кладовая Авиценны»

- **Расположение станции** – опушка с произрастающими лекарственными растениями.

- **Объекты исследования:** лекарственные растения, произрастающие на данной станции (подорожник большой, расторопша пятнистая, ромашка аптечная, зверобой продырявленный, мать-и-мачеха обыкновенная, чистотел большой, душица обыкновенная, одуванчик лекарственный, пижма обыкновенная, полынь горькая).

- **Продолжительность** – 20 минут.

Задачи, выполняемые на станции «Кладовая Авиценны»: развить умение обучающихся работать с ботаническими определителями и платформой Inaturalist; обучить методу сбора гербарных образцов; расширить кругозор обучающихся об используемых в медицине лекарственных растениях.

Содержание: на данной станции обучающиеся собирают гербарий опираясь на «Определитель лекарственных растений» и заполняют недостающую информацию о изучаемых растениях.

Текст задания: Используя «Определитель лекарственных растений» [6] и свои знания о них заполните недостающую информацию о растениях. Соберите небольшой гербарий используя растения, произрастающие на данной станции. Вклейте их в места, обозначенные прямоугольником [34, 24].

Формы работы. А) Практическая работа «Сбор гербария лекарственных растений». Б) Работа с дидактическим материалом (Тетрадь для выполнения практических работ). В) Поиск объекта с заданными свойствами. Г) Работа с платформой Inaturalist.

Станция №4. «Природный компас»

- **Объекты:** ксантория настенная (лат. *Xanthoria parietina*); пармелия (лат. *Parmelia* sp.); кукушкин лён обыкновенный (лат. *Polytrichum commune*).

- **Продолжительность** – 15 минут.

Цель – продолжить формирование представлений о лишайниках, особенностях их жизнедеятельности, взаимосвязи строения и выполняемых функций, распространенности и экологической роли в природе; научиться

работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки по распознаванию и определению типов лишайников.

Содержание. Обучающимся предлагается определить вид лишайников и мха, а также научиться ориентированию на местности с их помощью. В дополнение к основным заданиям детям предлагается ответить на вопросы из раздела «Подумай об этом», которые позволят обучающимся задуматься о значении мхов и лишайников в природе.

Текст задания:

1. Определите вид лишайников и мха, произрастающих на данной станции. Они вам известны, так что попробуйте сделать это без определителя (определители являются вспомогательным материалом [9][27])!

2. Научитесь ориентированию на местности по мху и лишайнику. В этом вам поможет ваш экскурсовод (учитель).

3. Заполните пропуски в тексте: По известным нам данным, мхи и лишайники предпочитают тень и прохладу, и не произрастают в тёплых и светлых местах. Отсюда мы можем сделать вывод, что, там, где произрастают мхи и лишайники находится _____. На _____ стороне мха и лишайника намного меньше или совсем нет.

Вопросы из раздела «Подумай об этом»: 1. Обычно старый гниющий пенёк обрастает мхом со всех сторон. С чем это связано? Ответ поясните. 2. Лишайники чувствительны к чистому воздуху. Они широко распространены в природе, но почти не встречаются в больших городах. Почему?

Формы работы: А) Практическая работа «Ориентирование на местности с помощью мхов и лишайников». Б) Распознавание и определение типов мхов и лишайников. В) Решение проблемных вопросов в разделе «Подумай об этом», связанных со значением мхов и лишайников в природе.

Станция №5. «Лесной кустарник»

- **Объекты работы:** бересклет бородавчатый
- **Продолжительность** – 15 минут.

Цель работы – познакомиться с условиями произрастания, цветения, опыления, вегетативного размножения кустарника бересклета бородавчатого; выявить особенности морфологического строения, физиологии исследуемого растения; определить роль кустарника бересклета бородавчатого в биогеоценозе леса, его биологические особенности и экологическое состояние. Формирование навыков рефлексии.

Содержание. На данной станции предлагается обучающимся внимательно рассмотреть (но не трогать!) кустарник бересклет бородавчатый. Не прослушивая рассказ учителя о данном растении, всей группой, дети, методом «мозгового штурма», отвечают на, предлагаемые в тетради для практических работ, вопросы. Правильность их ответов обсудите с учителем.

Данная работа проводится строго под надзором учителя, так как бересклет бородавчатый является ядовитым кустарником. Ядовиты все части растения. Наиболее вероятным способом отравления является использование плодов, которые могут вызвать интерес у человека своей яркой окраской, поэтому нужно очень внимательно следить за поведением детей во время работы.

Вопросы для «мозгового штурма» представлены в рабочей тетради «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский» (см. Приложение №2).

Формы работы: А) Наблюдение. Б) Метод «мозгового штурма». В) Определение систематического положения растений. Г) Заполнение тетради для практических работ и анализ ответов. Д) Эвристическая беседа.

Станция №6. «Муравьиная ферма»

- **Объекты работы:** муравейник лесного рыжего муравья (лат. *Formica rufa*)
- **Продолжительность** – 20 минут.

Цель: расширить знания о жизни лесного рыжего муравья; изучить состав пищи рыжего лесного муравья, особенности жизнедеятельности

популяции муравьев; выявить особенности взаимодействия популяции муравьев с представителями других видов.

Содержание. На данной станции обучающиеся выполняют практическую работу «Изучение состава пищи лесного рыжего муравья».

Ход выполнения работы:

1. Найдите ходы рыжих лесных муравьев. Составьте схематический план дорожек земляных муравьев и отметьте интенсивность движения по ним.
2. Определите основные пищевые дорожки (по которым чаще всего муравьи доставляют пищу в муравейник). Отметьте на схеме.
3. Произведите изучение количества «жертв» по отрядам насекомых, которые «поступают» на питание рыжим лесным муравьям (15 мин).
4. Предположите какую растительную пищу запасают, рыжие лесные муравьи. С чем это связано? Имеют ли симбиотические связи с каким-либо живым организмом? (Беседа с учителем)
5. Предположите, скольких хищников могут уничтожать рыжим лесным муравьям. (Беседа с учителем)

После выполнения практической работы дети занимаются составлением отчета по данной работе по следующим пунктам:

1. План муравейника (изображение рисунка внешнего и примерного внутреннего плана ходов муравейника).
2. Описать биологические особенности рыжих лесных муравьев.
3. Указать основные «жертвы» муравьев.
4. Указать интенсивность попадания «жертв» в муравейник.
5. Сделать вывод о проделанной работе.

Формы работы: А) Практическая работа «Изучение состава пищи лесного рыжего муравья» Б) Составление отчета о проделанной работе с помощью тетради для практических работ. В) Эвристическая беседа.

Станция №7. «Лесной колокольчик»

- **Расположение станции** – поляна с произрастающими ландышами майскими.

- **Объекты работы:** ландыш майский (лат. *Convallaria majalis*)
- **Продолжительность** – 10 минут.

Цель: познакомить обучающихся с характерными морфологическими и физиологическими признаками дикорастущих лилейных на примере ландыша майского; развивать зрительную память и внимание при работе с живым экземпляром данного вида растения; узнать значение данного растения у разных народов мира.

Содержание. На данной станции обучающимися проводится изучение вида ландыш майский в его естественной среде обитания. Для этого обучающимся нужно заполнить недостающие термины в тексте, опираясь на морфологические признаки растения.

Формы работы: А) Наблюдение. Б) Заполнение недостающих терминов в тексте представленного в тетради для рабочих работ. В) Эвристическая беседа.

Станция №8. «Необычные копытца»

- **Расположение станции** – место произрастания копытня обыкновенного, рядом со старым пнём.
- **Объекты работы:** копытень обыкновенного.
- **Продолжительность** – 15 минут.

Цель: познакомить обучающихся с характерными морфологическими и физиологическими признаками вида копытень обыкновенного; развивать зрительную память и внимание при работе с живым экземпляром данного вида растения; актуализация знаний о строении растения, опыляемого насекомыми.

Содержание. На этой станции обучающиеся выполняют практическую работу «Описание основных черт приспособленности растения копытня обыкновенного к среде обитания». В данной работе рассматривают основные черты приспособленности растения копытня обыкновенного к среде обитания.

Ход работы:

1. Установить определённые параметры растения, а именно вид растения, среду обитания, образ жизни растения.

2. Называть основные морфологические особенности копытня обыкновенного, обеспечивающие приспособленность к данной среде обитания.

3. Написать преимущества, приобретённые изучаемым нами растением в процессе адаптации.

4. Используя информацию, полученную на Станции №8 «Муравьиная ферма» ответе на следующий вопрос. Как вы считаете могут ли быть связаны два этих живых организма симбиотическими связями? Если да, то объясните, какие взаимовыгодные действия они совершают по отношению друг к другу.

После выполнения работы обучающиеся составляют отчет о проведённой работе, с помощью тетради для практических работ

Формы работы. А) Практическая работа «Описание основных черт приспособленности растения копытня обыкновенного к среде обитания». Б) Составление отчета о проделанной работе с помощью тетради для практических работ. В) Эвристическая беседа.

Станция №9. «Ёлки-иголки»

- **Объекты работы:** сосна обыкновенная, ель обыкновенная, пихта сибирская, лиственница европейская, кедр сибирский.

- **Продолжительность** – 20 минут.

Цель: изучить особенности внешнего строения различных видов хвойных растений; научиться распознавать голосеменные растения по хвое и шишкам; расширить знания учащихся о голосеменных, ознакомить с особенностям их распространения, ролью в природе и практическим значением; сформировать представление о многообразии голосеменных и их роли в биосфере; научиться разграничивать различные виды голосеменных растений по отношению к свету; сформировать представление о интродуцированных и аборигенных видах растений.

Содержание: на данной станции обучающиеся должны выполнить практическую работу «Сравнительная характеристика хвойных растений», представленных на исследуемой территории. Для выполнения данной работы требуется изучить видовой состав хвойных растений станции, заполнить таблицу «Сравнительная характеристика хвойных растений» (таблица №1) в тетради для практических работ по следующим пунктам: отношение к свету, расположение хвоинок, длина хвоинок, размер и форма шишек, как используется человеком. Разделить исследуемые виды хвойных растений на интродуценты и аборигены (данное задание выполняется вместе с учителем).

В дополнение к основным заданиям детям предлагается ответить на вопросы из раздела «Подумай об этом»:

1. На сфагновых болотах часто растут сосенки. Но какой у них чахлый вид! Если спилить такую сосенку, то при диаметре 7–8 см, она имеет возраст более 100 лет. Чем объяснить такой медленный рост, ведь света, воды и минеральных веществ достаточно?

2. В густом еловом лесу часто можно наблюдать в подросте метровые елочки, возраст которых 30–50 лет. Сосенки под густым материнским пологом до такого возраста не доживают. Почему в подросте ели не гибнут, а сосенки гибнут? Почему елочки в подросте растут так медленно? Какова их дальнейшая судьба?

Формы работы. А) Практическая работа «Сравнительная характеристика хвойных растений» (используемое оборудование: линейка). Б) Заполнение таблицы «Сравнительная характеристика хвойных растений» в тетради для практических работ. В) Решение проблемных вопросов в разделе «Подумай об этом», связанных с различными видами хвойных растений. Г) Эвристическая беседа.

Станция №10. «Природный фильтр»

- **Расположение станции** – берёзовая роща
- **Объекты работы:** Берёза повислая.
- **Продолжительность** – 10 минут.

Цель: сформировать навыки самостоятельного решения экологических задач и комплексных задач с применением знаний биологии и экологии; расширить знания в области биологии и экологии; способствовать воспитанию нового экологического мышления и экологической культуры.

Содержание: на данной станции обучающиеся решают экологическую задачу, делают вывод о роли берёзы повислой в обезвреживании токсичных газов.

Текст задачи:

Экспериментально можно установить, что за период вегетации дерево берёзы повислой, на котором произрастает 10 кг листьев, может обезвредить, без ущерба для себя, около 600 г сернистого газа SO_2 и 300 г хлора Cl_2 . Имея следующие данные рассчитайте количество газов, которое может обезвредить два таких дерева.

В дополнение к основному заданию детям предлагается ответить на вопрос из раздела «Подумай об этом»:

1. Около школы посажена аллея берез. Каждая березка подвязана к колышку. Учитель сказал, что при подвязке необходимо стебель обернуть кусочком толя (свободно) и веревочку завязать тоже свободно. Но часть берез была подвязана неправильно — веревка туго затягивала стебель. К осени у таких берез образовались наплывы сверху и снизу от веревки. А выпавший рано снег (еще листья не опали) послужил причиной перелома стебля в месте подвязки. Объясните, почему образовались наплывы? Почему перелом стебля произошел именно в месте подвязки?

Формы работы. А) Решение экологической задачи. Б) Решение проблемного вопроса в разделе «Подумай об этом». В) Эвристическая беседа.

Станция №11. «Дубовая роща»

- **Расположение станции** – дубовая роща.
- **Объекты работы:** дуб обыкновенный.
- **Продолжительность** – 20 минут.

Цель: научиться выявлять больные и повреждённые деревья опираясь на их морфологические изменения в процессе онтогенеза; сформировать умение рассчитывать процентное соотношение больных и здоровых деревьев; способствовать воспитанию нового экологического мышления и экологической культуры.

Содержание: на данной станции обучающиеся должны выполнить практическую работу «Учет больных и здоровых деревьев вида Дуб обыкновенный на отведенной территории».

Ход работы:

1. Обучающими выбирается участок леса примерно 10×10 м.
2. Посчитывается количество деревьев дуба обыкновенного на изучаемой территории.
3. Выделяется в отдельная категория «деревья, пораженные болезнями» (усыхание, мучнистая роса, поражение насекомыми).
4. Нужно обратить внимание на высоту деревьев и различные виды усыхания (вершинный, стволовой, местное отмирание, корневое).
5. Рассчитать процентное соотношение больных и здоровых деревьев.
6. Сделайте вывод по этой работе.

Формы работы. А) Практическая работа «Учет больных и здоровых деревьев дуба обыкновенного на изучаемой территории». Б) Заполнение таблицы «Учет больных и здоровых деревьев дуба обыкновенного на изучаемой территории» в тетради для практических работ. В) Эвристическая беседа.

На основе данной экологической тропы была разработана одноименная экскурсия «Наедине с природой»

Таблица 1 – План-конспект экологической тропы «Наедине с природой»

№	Станция	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся
1.	Вводная «Добро пожаловать!»	А) Проводит инструктаж по технике безопасности на территории парка-дендрария «Оболенский».	А) Знакомятся с правилами безопасного поведения.
		Б) Проводит мини-лекцию об истории создания и существования парка-дендрария «Оболенский».	Б) Фиксируют важные исторические аспекты в дневник, отвечают на поставленные вопросы.
		В) Формулируют вывод о роли парка-дендрария «Оболенский», как биологического памятника природы, и необходимости его изучения и охраны.	
2.	«Неожиданные гости»	А) Инструктирует о выполнении практической работы по морфологии листа ивы плакучей	А) Выполняют практическую работу, заносят результаты в рабочую тетрадь.
		Б) Инструктирует о выполнении задания в рабочей тетради.	Б) Выполняют задание с микрофотографиями.
		В) Формулирует проблемные вопросы, используя материал дневника «Подумай об этом!»	В) Формулируют ответы на поставленный проблемный вопрос.
3.	«Кладовая Авиценны»	Г) Формулируют вывод о причинах произрастания данного прибрежно-водного вида растения на территории парка-дендрария «Оболенский».	
		А) Формирует умение работы с определителем растений.	А) Выполняют практическую работу по определению систематического положения лекарственных растений.
		Б) Объясняет правила сбора гербария и заполнения дополнительной информации о лекарственных растениях в рабочей тетради	Б) Выполняют практическую работу по гербаризации растений
4.	«Природный компас»	В) Контроль правильности выполнения заданий.	В) Коррекция результатов выполнения практической работы.
		Г) Формулируют вывод о роли лекарственных растений в современном мире	
		А) Рассказывает о видах мхов и лишайников.	А) Определяют виды лишайников и мха. Результаты записывают в рабочую тетрадь.
		Б) Инструктирует о выполнении практической работы по определению расположения мхов и лишайников по сторонам горизонта.	Б) Выполняют практическую работу.
		В) Формулирует проблемные вопросы, используя материал дневника «Подумай об этом!»	В) Формулируют ответы на поставленный проблемный вопрос.
		Г) Формулируют вывод о роли мхов и лишайников в экосистеме леса	

Таблица 1 – План-конспект экологической тропы «Наедине с природой»

№	Станция	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся
5.	«Лесной кустарник»	А). Организует «мозговой штурм» Б) Формулируют вывод о роли кустарников в экосистеме леса	А) С помощью метода «мозгового штурма» отвечают на вопросы, обсуждают.
6.	«Муравьиная ферма»	А) Инструктирует о выполнении практической работы «Изучение пищевого рациона рыжего лесного муравья» Б) Формулирует проблемный вопрос о симбиотических связях лесных рыжих муравьёв. В) Иницирует рефлексию: (моделирование ситуации, где полученное умение может пригодиться) Г) Формулируют вывод о роли муравьёв в экосистеме	А) Выполняют практическую работу по определению и изучению пищевого рациона рыжего лесного муравья. Б) Формулируют ответы на поставленный проблемный вопрос. В) Рефлексия
7.	«Лесной «колокольчик»»	А) Инструктирует о выполнении задания в рабочей тетради Б) Рассказывает о символическом значении ландыша в культуре разных народов. В) Формулируют вывод о роли травянистых растений в экосистеме и жизни человека	А) Используя метод наблюдения, выполняют задание в рабочей тетради. Б) Знакомятся с аспектами использования ландыша майского.
8.	«Необычное копытце»	А) Инструктирует о выполнении практической работы «Основные черты приспособленности копытня европейского к среде обитания». Б) Формулирует проблемный вопрос, опираясь на задание со станции №6. В) Формулируют вывод о роли травянистых растений в экосистеме	А) Выполняют практическую работу в рабочей тетради. Б) Отвечают на проблемный вопрос,
9.	«Ёлки-иголки»	А) Проводит мини-экскурсию по хвойным деревьям парка. Б) Инструктирует о выполнении практической работы «Сравнительная характеристика хвойных растений». В) Формулирует проблемные вопросы, используя материал дневника «Подумай об этом!» В) Формулируют вывод о роли местных и интродуцированных видов хвойных в экосистеме леса и города	А) Знакомятся с хвойными растениями. Б) Выполняют практическую работу В) Отвечают на проблемные вопросы рубрики «Подумай об этом!»
10.	«Природный фильтр»	А) Инструктирует о решении экологической задачи по обезвреживанию токсичных газов берёзой повислой.	А) Выполняют задачу в рабочей тетради. Делают вывод о роли данного растения в обезвреживании токсичных газов.

Таблица 1 – План-конспект экологической тропы «Наедине с природой»

№	Станция	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся
		Б) Формулирует проблемные вопросы, используя материал дневника «Подумай об этом!»	Б) Отвечают на проблемный вопрос.
		В) Формулируют вывод о роли лиственных деревьев в экосистеме леса и города	
11.	«Дубовая роща»	А) Инструктирует о выполнении практической работы «Учет больных и здоровых деревьев дуба обыкновенного».	А) Выполняют практическую работу, результаты заносят в рабочую тетрадь
		Б) Формулируют вывод о необходимости мониторинга лесных экосистем и способах их охраны	
Оформление рабочей тетради «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский» по результатам работы на экологической тропе			

Таким образом, экологическая тропа «Наедине с природой» содержит в себе самые различные методы обучения: мини-экскурсия, работа с рабочей тетрадью «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский» (см. Приложение №2), работа с таблицами и их самостоятельное заполнение и анализ, работа с биологическими живыми объектами и их самостоятельное описание и анализ работы, решение экологических задач и ответы на вопросы проблемного и частично-поискового характера, моделирование, «мозговой штурм», практическая работа. Предусмотрены задания для индивидуальной работы, работа в парах, работа в малых группах.

Сформированы межпредметные связи биологии с другими науками: химией (загрязнение воздуха токсичными газами и решение задачи), математикой (расчет в процентах количества больных и здоровых деревьев в дубовой роще), историей (история возникновения и существования Парка-дендрария «Оболенский»), русским языком (вставить пропущенные биологические термины в текст).

По итогам работы на данной ботанической тропе ученики 10 класса МБОУ Лицей р.п. Заметчино посетили данную экологическую тропу и работали с разработанными нами самостоятельно методическим материалом (Рабочая тетрадь «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский»).

ВЫВОДЫ

1. Проанализирована литература о возможностях экологической тропы для решения задач экологического образования, принципах организации; обобщён положительный опыт по организации экологических троп, в том числе на основе ботанических садов.

2. Разработан маршрут экологической тропы «Наедине с природой» на базе Биологического памятника природы с. Салтыкова Парка-дендрария «Оболенский», включающей в себя 11 станций, предназначенной для обучающихся 10–11 классов, в том числе и для обучающихся углубленно изучающих биологию.

3. На экологической тропе используются разнообразные методы: мини-экскурсия, работа с рабочей тетрадью «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский», работа с таблицами и их самостоятельное заполнение и анализ, работа с биологическими живыми объектами и их самостоятельное описание и анализ работы, решение экологических задач и ответы на вопросы проблемного и частично-поискового характера, моделирование, «мозговой штурм», практическая работа.

4. Разработано методическое пособие (рабочая тетрадь «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский»), который может быть использован для организации эффективной работы на разработанной экологической тропе «Наедине с природой».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин А. В. Экологические тропы России. М.: ПК Литфонда России, 1993. 36 с.
2. Бакланова С.Л. К вопросу об оформлении учебной экологической тропы // Успехи современного естествознания. 2014. № 3. 208 с.
3. Батурин М.П. Методические рекомендации при проведении экологических экскурсий. М.: Турист, 1991. 97 с.
4. Бешко Н.Ю., Иботова К., Умаходжаева У. Экологическая тропа. методическое пособие для учителей. Ташкент, 2010. 59 с.
5. Гордиянова Г.В., Лаптева И.В. Экологическая тропа как одна из форм экологического воспитания и образования // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2019. №2 (34). С. 90–96.
6. Ефремов А.П. Лекарственные растения и грибы средней полосы России: Полный атлас-определитель. – М.: Фитон XXI, 2014. 504 с.
7. Здравевская А.А. Роль экологической тропы в формировании экологической культуры младших школьников. VII Машеровские чтения. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Витебск, 2013. С. 390–391.
8. Иванов С.А., Абрамова Н.Л. Генезис детских экологических практик: от изучения экосистем – к сенсорному взаимодействию с природой // Научный диалог. 2016. № 9 (57). С. 283–296.
9. Игнатов Е.А., Игнатов М.С., Федосов В.Э., Константинова Н.А. Краткий определитель мохообразных Подмосковья. М.: Товарищество научных изданий, 2011. 136 с.
10. Кильметова Д.Р., Файзуллина А.Р. Экологическая тропа как средство формирования экологической культуры у дошкольников старшего возраста // Вестник Саратовского областного института развития образования. 2019. № 1 (17). С. 17–24.

11. Ковалёва О.А. Экологическая тропа как форма экологического образования и оптимизации рекреационной деятельности. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курган, 2021. С. 323 – 325.
12. Комова Г. А. Экологические тропы как форма экологического образования // Биология в школе. 2006. № 8. С. 52–58.
13. Костенков П.П. Экологическое воспитание школьников: Учебно-методическое пособие. Барнаул: Алт.кн. изд-во, 1990. С. 125-129.
14. Кривошеева А.М., Кислицкая М.В. Экологические экскурсии в школе: пособие для учителей М.; Ростов н/Д: Март, 2015. 120 с.
15. Кудинова Г.Э., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Роль экологических троп на особо охраняемых природных территориях в экологическом образовании и воспитании // Проблемы развития предприятий: теория и практика: материалы 15-й Междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 85-летию Самарского государственного экономического университета. Самара: Изд-во СГЭУ, 2016. С. 297.
16. Кузнецова И.Ф. Парк-дендрарий «Оболенский» - памятник природы. Заметчино, 2017. 13 с.
17. Кузьмичева Т.Ю. Развитие исследовательских компетенций учащихся через их участие в научно-исследовательских экспедициях // Электронный научно-образовательный журнал «Академиан». Обнинск, декабрь, 2014.
18. Куприна Л.Е. Экологический туризм и экологичность туризма в аспекте создания учебных экологических троп. Интегративная перспектива в гуманитарных науках. 2015. № 2. С. 56 – 62.
19. Куприянова Т.С. Визуальная среда как средство воспитания экологической культуры // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. С. 137.
20. Кучер Т.В. Экологическое просвещение учащихся. М.: Просвещение. 57 с.

21. Литвинова Н.Н., Зиновьева Н.В. Экологическая тропа как одна из форм учебно-воспитательного процесса. Бирюч: МОУ ДОД СЮН, 2011. 54 с.
22. Маврищев В.В. Экологическая тропа как одна из форм экологического образования в педагогическом вузе. Витебский государственный университет; Ответственный редактор И.М. Прищепа. 2016. С. 165 – 166.
23. Мажохова М.А. Формирование экологической культуры посредством развития экологических троп. Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2017. № 4 (18). С. 126 – 130.
24. Маланкина Е.Л. Лекарственные и эфирномасличные растения. М.: ИНФРА-М, 2016. 368 с.
25. Матмуратов М.А. Экологическая тропа как форма экологического воспитания и культуры. Теория и практика современной науки. 2018. № 6 (36). С. 418 – 420.
26. Методика подготовки и проведения экскурсии: Учеб.пособие. М.: ЦРИБ Турист, 1980. С. 325.
27. Мучник Е.Э. Учебный определитель лишайников Средней России: учебно-методическое пособие; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2011. – 360 с.
28. Нестерова Е.А. Экологическая тропа как средство экологического образования и воспитания школьников в условиях реализации ФГОС. Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 107 – 108.
29. Николаева С.Н. Теория и методика экологического образования детей: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 336 с.
30. Позднеева Е.Н. Экологическая тропа как форма экологического воспитания и образования. Материалы XI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции посвященной году экологии в России. 2017. С. 236 – 237.

31. Прокопьев А.С., Чернова О.Д., Гришаева Е.С. Экологическая тропа: обустройство и назначение. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. 133 с.
32. Проскурина Е.Н. Путешествие по экологической тропе Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 2020. С. 154 – 160.
33. Розломий Н.Г., Репш Н.В., Белов А.Н., Шурухина Т.Н., Берсенева С.А. Экологическая тропа как форма экологического образования школьников // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2021. № 2 (192). С. 267–273.
34. Тимушкина Н.В., Шидаков Ю.Х-М., Воробьев Д.В., Абдумаликова И.А. Лекарственные растения в экопрофилактике «школьных болезней» у обучающихся. Саратов: Саратовский источник, 2021. 160 с.
35. Трапп С., Гросс М., Циммерман Р. Маршрутные тропы, стенды и знаки соединяя людей и места. М.: Заповедник, 2006. 130 с.
36. Фокина В. Г. Экологическое воспитание // Дошкольное воспитание. 2012. № 7. С. 5–7.
37. Шестопалова Е.Н. Организация дошкольного образовательного процесса по экологическому воспитанию детей на экологической тропе. Учебный год. 2022. № 3 (69). С. 40 – 42.
38. Широкова К.Э. Экологическая тропа «Кузбасский парк» как объект повышения экологической культуры школьников крупного промышленного центра // Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения. Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции. 2016. 92 с.
39. Шпыг Т.Н. Экологическая тропа как средство экологического воспитания дошкольников. Проблемы педагогики. 2021. № 7 (58). С. 15 – 16.
40. Якушина О.В. Экологическая тропа как средство экологического воспитания // Мастер-класс. 2017. № 1. С. 57–58.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

«Классификация растительных объектов по экологическим признакам»

Таксон	Жизненная форма		Экологические группы			Распространение		Значение
	по К. Раункиеру	по И.Г. Серебрякову	По отношению к свету	По отношению к влаге	По отношению к почве	Интродуценты	Аборигены	
1. Подорожник большой (<i>Plantago major</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	мезотроф		+	Лекарственное растение
2. Расторопша пятнистая (<i>Silybum marianum</i>)	гемикриптофит	однолетнее, двулетнее травянистое растение	сциофит	мезофит	олиго-мезотроф		+	Лекарственное растение, декоративное
3. Ромашка аптечная (<i>Matricaria chamomilla</i>)	терофит	однолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	олиго-мезотроф		+	Лекарственное растение
4. Василек синий (<i>Centaurea cyanus</i>)	терофит, гемикриптофит	однолетнее, двулетнее травянистое растение	гелиофит	ксеро-мезофит	эвтроф		+	Лекарственное растение, декоративное.
5. Горец ппичий (<i>Polygonum aviculare</i>)	терофит	однолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	эвтроф		+	Лекарственное растение
6. Душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	мезотроф, нейтрофил		+	Лекарственное растение, медоносное, декоративное
7. Зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезо-ксерофит	мезо-эвтроф		+	Лекарственное растение
8. Мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	олиго-мезотроф, базофил		+	Лекарственное растение
9. Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	олиго-мезотроф		+	Лекарственное растение
10. Полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	ксеро-мезофит	эвтроф		+	Лекарственное растение
11. Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	ксеро-мезофит	эв-мезотроф		+	Лекарственное растение
12. Чистотел большой (<i>Chelidonium majus</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	эвтроф, нитрофил		+	Лекарственное растение

«Классификация растительных объектов по экологическим признакам»

13. Щавель конский (<i>Rumex confertus</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	эвтроф		+	Лекарственное растение
14. Пастушья сумка обыкновенная (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	терофит, гемикриптофит	однолетнее, двулетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	эв-мезотроф		+	Лекарственное растение
15. Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	гигро-мезофит	эвтроф, нитрофил		+	Лекарственное растение
16. Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	криптофит, гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	ксеро-мезофит	мезотроф, кальцефил		+	Лекарственное растение
17. Ромашка безъязычковая (<i>Matricaria discoidea</i>)	терофит	однолетнее травянистое растение	гелиофит	мезофит	олиго-мезотроф		+	Лекарственное растение
18. Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	ксерофит	олиготроф		+	Лекарственное растение, декоративное
19. Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезотроф, ацидофил		+	Лекарственное растение, декоративное.
20. Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезотроф	+		Декоративное, лекарственное растение
21. Лиственница европейская (<i>Larix decidua</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	мезофит	мезотроф	+		Декоративное, техническое.
22. Можжевельник обыкновенный (<i>Juniperus communis</i>)	фанерофит	кустарник, небольшое дерево	гелиофит	ксерофит	олиготроф	+		Лекарственное растение, пищевое
23. Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	мезофит	эвтроф	+		Декоративное, техническое.
24. Кедр сибирский (<i>Pinus sibirica</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезо-эвтроф	+		Декоративное, техническое, пищевое.
25. Дуб обыкновенный (<i>Quercus robur</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	ксеро-мезофит	мезотроф, нейтрофил		+	Лекарственное растение, техническое, пищевое, декоративное
27. Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезо-эвтроф		+	Медоносное, техническое, декоративное растение
28. Липа обыкновенная (<i>Tilia europaea</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезо-эвтроф		+	Лекарственное растение, медоносное, декоративное
29. Тополь серебристый (<i>Populus alba</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	мезофит	мезотроф		+	Техническое, декоративное растение
30. Клен красный (<i>Acer rubrum</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезо-эвтроф		+	Медоносное, техническое, декоративное растение

«Классификация растительных объектов по экологическим признакам»

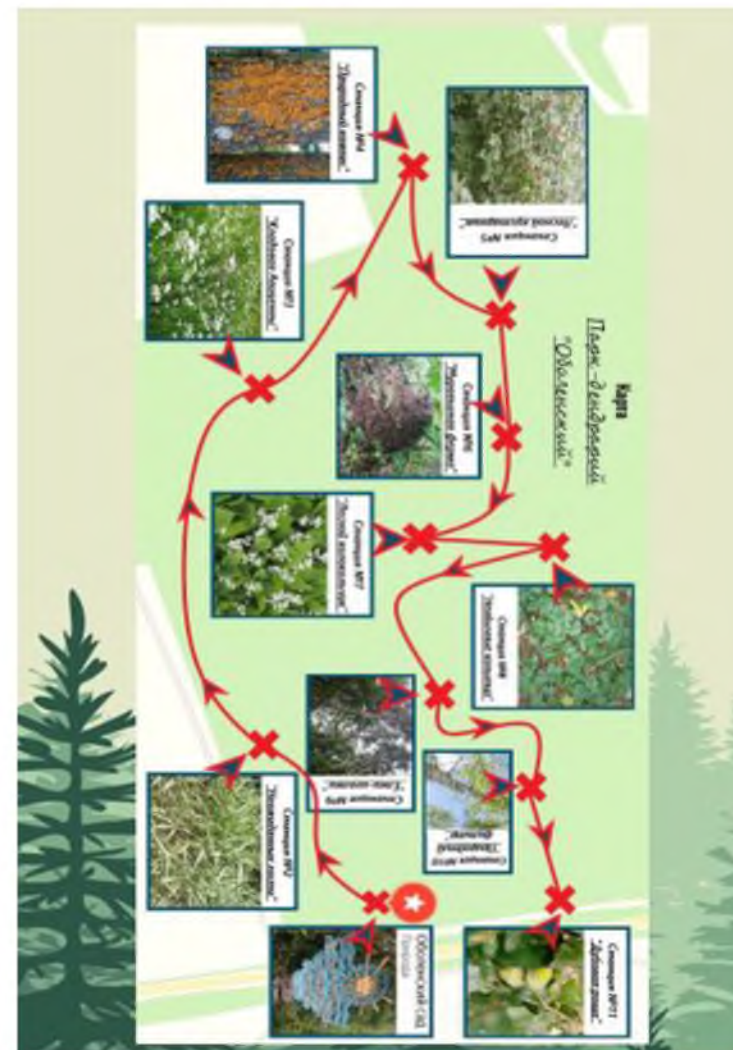
31. Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	фанерофит	кустарник, небольшое дерево	гелиофит	гигро-мезофит	мезотроф	+		Техническое, декоративное растение
32. Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i>)	фанерофит	кустарник	гелиофит	мезофит	мезо-эвтроф		+	Медоносное, пищевое, техническое, декоративное растение
33. Ива вавилонская (<i>Salix babylonica</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	гигро-мезофит	мезотроф		+	Техническое, декоративное, лекарственное растение
34. Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	гигро- мезофит	эвтроф		+	Техническое, декоративное растение
35. Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	гигро-мезофит	эвтроф		+	Техническое, декоративное, лекарственное, медоносное
36. Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris</i>)	фанерофит	кустарник	гелиофит	мезофит	мезотроф	+		Пищевое, медоносное, декоративное
37. Боярышник обыкновенный (<i>Crataegus laevigata</i>)	фанерофит	кустарник	гелиофит	гидро-мезофит	мезофит		+	Пищевое, медоносное, декоративное
38. Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	фанерофит	дерево	сциофит	мезофит	мезотроф		+	Пищевое, техническое, медоносное, лекарственное, декоративное
39. Ежевика кустистая (<i>Rubus fruticosus</i>).	фанерофит, хамефит	полукустарник	гелиофит	мезофит	мезотроф		+	Пищевое, лекарственное, декоративное, медоносное
40. Яблоня лесная, или яблоня дикая (<i>Malus sylvestris</i>)	фанерофит	кустарник, небольшое дерево	гелиофит	мезо-гигрофит	мезотроф		+	Декоративное, медоносное
41. Груша обыкновенная, или дикая груша (<i>Pyrus communis</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	мезо-гигрофит	мезотроф		+	Декоративное, медоносное
42. Тёрн, или Терновник, или Слива колючая (<i>Prunus spinosa</i>)	фанерофит	кустарник	гелиофит	мезофит	мезотроф		+	Пищевое, декоративное, медоносное
43. Калина гордовина (<i>Viburnum lantana</i>)	фанерофит	кустарник	гелиофит	мезо-гигрофит	мезо-эвтроф		+	Пищевое, лекарственное, декоративное, медоносное

«Классификация растительных объектов по экологическим признакам»

44. Копытень обыкновенный (<i>Asarum europaeum</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое вечнозелёное растение	сциофит	мезофит	мезо-эвтроф		+	Лекарственное, декоративное
45. Робиния ложноакациевая или робиния обыкновенная (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	фанерофит	дерево	гелиофит	ксерофит	мезофит		+	Декоративное, техническое
46. Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	сциофит	мезофит	эвтроф		+	Лекарственное, ядовитое, декоративное
47. Бересклет бородавчатый (<i>Euonymus verrucosus</i>)	фанерофит	кустарник	сциофит	мезофит	мезотроф		+	Лекарственное, ядовитое, декоративное
48. Герань маленькая (<i>Geranium pusillum</i>)	гемикриптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	мезо- гигрофит	эв-мезотроф, ацидофил		+	Медоносное растение
49. Купена лекарственная (<i>Polygonatum odoratum</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	сциофит	ксеро-мезофит	мезотроф		+	Ядовитое, декоративное
50. Тростник обыкновенный (<i>Phragmites australis</i>)	криптофит	многолетнее травянистое растение	гелиофит	гелофит	эвтроф	+		Кормовое, техническое, декоративное, пищевое,

Приложение №2

«Рабочая тетрадь «Дневник исследователя Парка-дендрария «Оболенский»»



Станция №1

«Добро пожаловать!»

Задания:

1. Прослушай лекцию учителя и ответь на следующие вопросы.

- Где находится заповедный парк-дендрарий «Оболенский»?

- В состав какого лесного фонда он входит?

- В каком веке был заложен этот памятник природы?

- Кем был заложен заповедный парк-дендрарий «Оболенский»?

- На водоразделе каких рек находится данный парк-дендрарий?

- Какова площадь парка-дендрария?



Станция №2

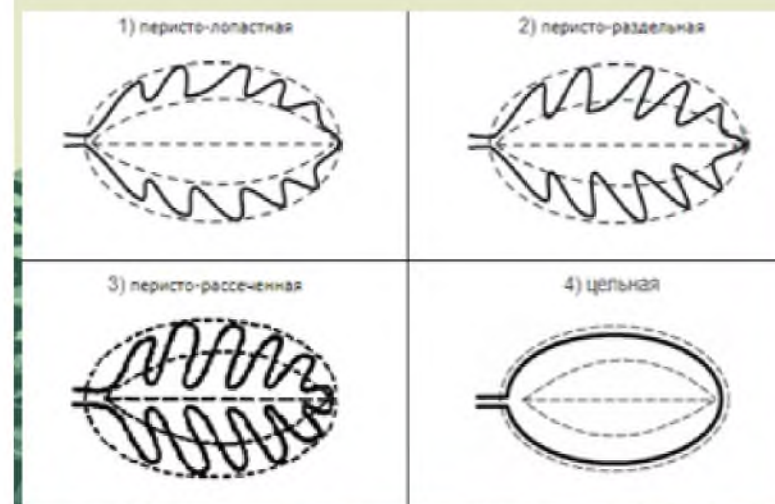
«Неожиданные гости»

Задания:

1. Сделай описание листа ивы плакучей. Рассмотрй лист ивы плакучей. Выбери характеристики, соответствующие его строению, по следующему плану: тип листа, жилкование листа, форма листа; тип листа по соотношению длины, ширины, расположению наиболее широкой части, форме края. При выполнении работы используй линейку.

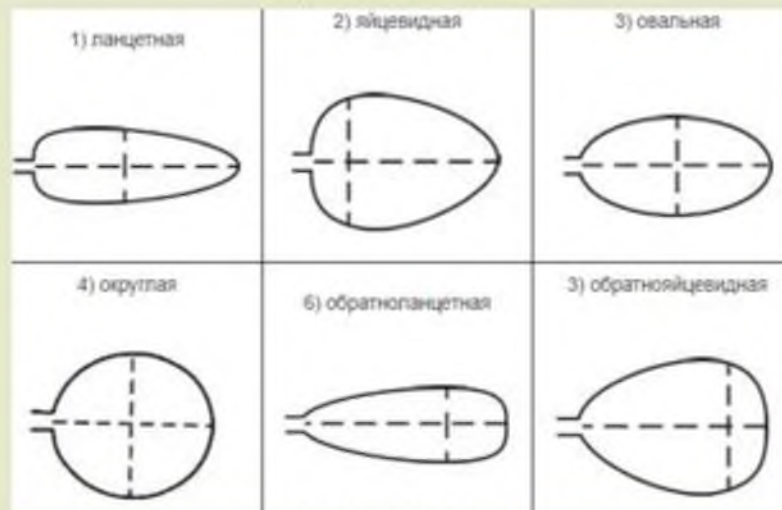
А. Тип листа	Б. Жилкование листа
1) сидячий	1) сетчатое
2) черешковый	2) параллельное
	3) пальчатое
	4) дуговидное

В. Форма листа

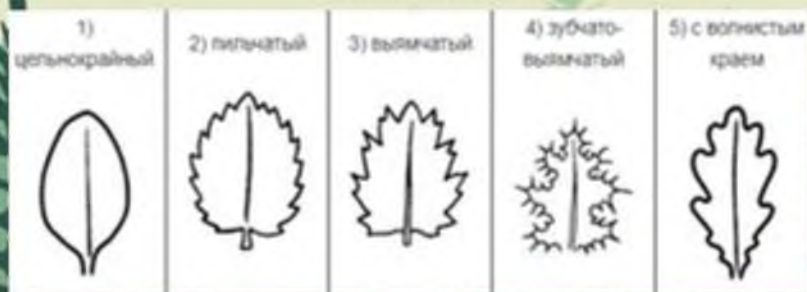


Г. Тип листа по соотношению длины, ширины и по расположению наиболее широкой части

Форма листовой пластинки

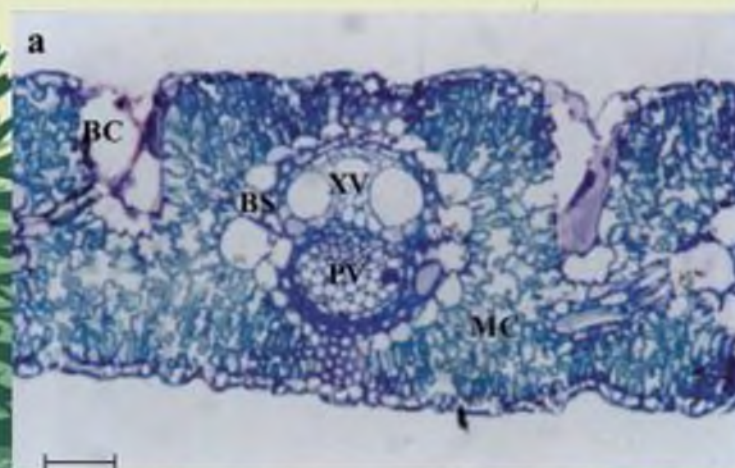


Д. Форма края листа



	А	Б	В	Г	Д
Ответ					

2. Рассмотрите микрофотографии среза листа тростника обыкновенного (*Phragmites australis*). Опираясь на них, определите, к какой группе растений по отношению к воде он относится. Если затрудняешься с ответом, используйте пояснения на [странице 7](#).



Растения по отношению к влажности



Подумай об этом!

Что необычного в нашей встрече с тростником обыкновенным и ивой плаучей в данном месте? Как это можно объяснить? Обсуди свою гипотезу с командой. Сформулируй кратко свое предположение.



Станция №3 «Кладовая Авиценны»

Задания:

1. Используя «Определитель лекарственных растений» и свои знания о них, заполни недостающую информацию о растениях.
2. Собери гербарий листьев лекарственных растений. После высыхания прикрепи их в места, обозначенные прямоугольником.

Подорожник большой (*Plantago major*)

Семейство _____

Лечебные свойства _____

Используемые части растения _____

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum*)

Семейство _____

Лечебные свойства _____

Используемые части растения _____



Ромашка аптечная
(*Matricaria chamomilla*)

Семейство _____

Лечебные свойства

Используемые части растения



Зверобой продырявленный
(*Hypericum perforatum*)

Семейство _____

Лечебные свойства

Используемые части растения



Мать-и-мачеха обыкновенная
(*Tussilago farfara*)

Семейство _____

Лечебные свойства

Используемые части растения



Чистотел большой
(*Chelidonium majus*)

Семейство _____

Лечебные свойства

Используемые части растения

	
<u>Душица обыкновенная</u> (<i>Origanum vulgare</i>)	<u>Одуванчик лекарственный</u> (<i>Taraxacum officinale</i>)
Семейство _____	Семейство _____
Лечебные свойства _____	Лечебные свойства _____
Используемые части растения _____	Используемые части растения _____

11

	
<u>Пижма обыкновенная</u> (<i>Tanacetum vulgare</i>)	<u>Полынь горькая</u> (<i>Artemisia absinthium</i>)
Семейство _____	Семейство _____
Лечебные свойства _____	Лечебные свойства _____
Используемые части растения _____	Используемые части растения _____

12

Станция №4 «Природный компас»

Задание:

1. Определи виды лишайников (2) и мхов, произрастающих на данной станции.

Лишайники

- _____
- _____
- _____

Мхи

2. Умеешь ориентироваться по сторонам горизонта в лесу, наблюдая за расположением мхов на деревьях? Если нет, слушай учителя.

Заполни пропуски.

Большинство лесных мхов-эпифитов, произрастающих на деревьях, обильно разрастаются на _____ стороне ствола, так как теневыносливы и влаголюбивы. На _____ стороне ствола мхов намного меньше или совсем нет.

Подумай об этом!

1. Обычно старый гниющий пенек обрастает мхом со всех сторон. С чем это связано? Ответ поясните.

2. Почему в парке мы видим много лишайников, а в крупных городах их намного меньше?



Станция №5 «Лесной кустарник»



Задание:

1. Внимательно рассмотри (но не трогай!) кустарник бересклет бородавчатый. Изучи его морфологические признаки: форму листа, пробку, особенности цветка и плода, и ответь на следующие вопросы.

Вопросы для «Мозгового штурма»

1. Как и с помощью чего осуществляется опыление бересклета бородавчатого?

2. Из-за чего бересклет называют бородавчатым?

3. По каким основным критериям вы сможете легко распознать бересклет бородавчатый среди других кустарников?

4. Что представляет из себя плод бересклета бородавчатого? Что в нем необычного?

5. Вам не просто сказали не трогать кустарник. Бересклет бородавчатый является ядовитым кустарником. Как вы думаете какие органы бересклета бородавчатого являются ядовитыми для человека? И только ли для человека?



6. Предположи, каким образом человек способен отравиться бересклетом бородавчатым.

7. Какие части кустарника можно использовать в медицине в качестве лекарственного сырья?

8. Что в старину могли делать из древесины бересклета бородавчатого?

9. Какая лесная птица не боится яда данного растения и охотно питается его плодами? Фото птицы вы можете увидеть ниже 📷



Станция №6 «Муравьиная ферма»



Задание:

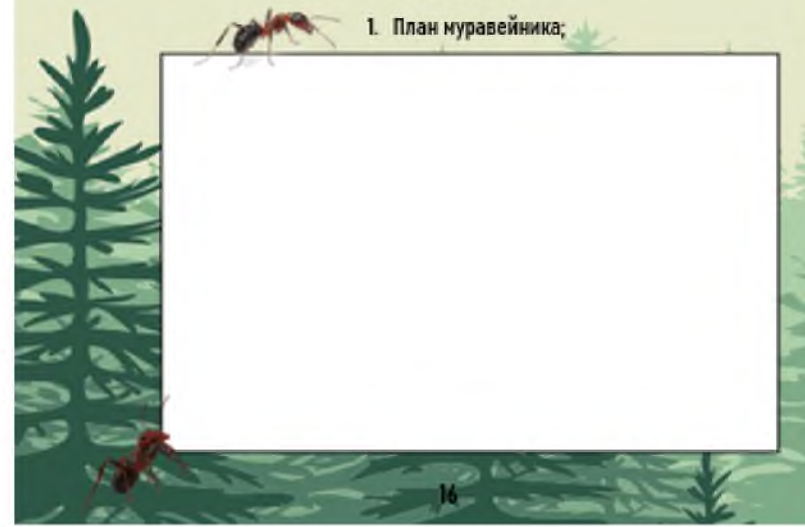
1. Изучи состав пищи рыжего лесного муравья.

Ход выполнения

1. Найди ходы рыжих лесных муравьев. Составьте схематический план дорожек и отметь интенсивность движения по ним.
2. Определи основные пищевые дорожки (по которым чаще всего муравьи доставляют пищу в муравейник). Отметь на схеме.
3. Произведи изучение количества «жертв» по отрядам насекомых, которые «поступают» на питание рыжим лесным муравьям.
4. Предположи какую растительную пищу запасают рыжие лесные муравьи. С чем это связано? Имеют ли симбиотические связи с каким либо живым организмом?
5. Предположи, какие хищники могут уничтожать рыжих лесных муравьев.

Составь отчет:

1. План муравейника;



3. Основные «жертвы» муравьев

4. Интенсивность попадания «жертв» в муравейник

5. Выводы

Станция №7
«Лесной колокольчик»



Задание:

1. На данной станции изучи ландыш майский в его естественной среде обитания. Заполни недостающие термины в тексте, опираясь на морфологические признаки растения.

Ландыш майский (*Convallaria majalis*)

Ландыш майский – это травянистое _____ растение высотой не более _____ см. Имеет подземное _____ расположенное _____. Надземные побеги _____. Два, редко три больших цельных заострённых _____ листа располагаются у _____. Между ними на верхушке корневища располагается _____. Цветоносный стебель несёт кисть из _____ цветков, направленных обычно в _____ сторону. Цветоносный стебель не несёт _____.

Цветки ароматные, поникоющие. Цветки имеют простой _____ околоцветник _____ цвета с _____ отогнутыми лопастями. _____ тычинок прикреплены к основанию _____. _____ имеет короткий столбик и небольшое рыльце.

Формула цветка: _____

Плод — _____ 6–8 мм, содержащая одно или два шаровидных _____. Ягоды долго сохраняются на растении. Плоды ландыша _____! Размножается как семенами, так и _____ — _____.

2. Используя интернет-ресурсы, расскажи о использовании ландыша майского в культуре разных стран.



Станция №8
«Необычные копытца»



Задание:

1. Рассмотрите основные черты приспособленности растительного организма копытца обыкновенного (*Asarum europaeum*) к среде обитания.

Ход работы:

1. Установи следующие параметры растения:

Вид растения _____

Среда обитания _____

Образ жизни растения _____

2. Назови основные морфологические особенности, обеспечивающие приспособленность к данной среде обитания.

3. Напиши преимущества приобретённые изучаемым нами растением в процессе адаптации. Ответ поясните.



4. Вспомни информацию, полученную на станции №8 «Муравьиная ферма». Какую пользу приносят друг другу копытень и муравьи?



Станция №9
«Ёлки-иголки»



Задание:

1. Изучи видовой состав хвойных растений станции.
2. Заполни таблицу №1 и ответь на вопрос после неё.
3. Ответь на проблемные вопросы в рубрике «Подумай об этом».

Подумай об этом!

1. На сфагновых болотах часто растут сосенки. Но какой у них чахлый вид! Если спилить такую сосенку, то при диаметре 7-8 см, она имеет возраст более 100 лет. Чем объяснить такой медленный рост, ведь света и воды достаточно?

2. В густом еловом лесу часто можно наблюдать в подросте метровые елочки, возраст которых 30–50 лет. Сосенки под густым материнским пологом до такого возраста не доживают. Почему в подросте ели не гибнут, а сосенки гибнут? Почему елочки в подросте растут так медленно? Какова их дальнейшая судьба?



Кто из изученных деревьев является интродуцентом?

Интродуценты

Аборигены



Интродукция – введение человеком в культуру новых видов, форм, сортов путем разведения их за пределами естественного ареала и продвижения сортов в новые регионы. Интродуценты (экзоты). Аборигены (автохоны) – местные растения.



Характеристики	Отношение к свету		Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	Ель обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i>)	Лиственница европейская (<i>Larix decidua</i>)	Кедр сибирский (<i>Pinus sibirica</i>)
	Гелиофиты	Сциофиты					
Расположение хвоинок							
Длина хвоинок							
Размер и форма шишек							
Как используется человеком?							

Таблица №1 «Сравнительная характеристика хвойных растений»



Станция №10

«Природный фильтр»

Задание:

1. Реши экологическую задачу.
2. Сделай вывод о роли данного растения в обезвреживании токсичных газов.
3. Ответь на проблемный вопрос в рубрике «Подумай об этом!».

Задача

Экспериментально установлено, что за период вегетации дерево берёзы повислой с массой листьев 10 кг, может обезвредить без ущерба для себя, около 600 г сернистого газа SO_2 и 300 г хлора Cl_2 . Рассчитай количество газов, которое может обезвредить два таких дерева.

Дано:

Решение:

Вывод

Подумай об этом!

Около школы посажена аллея берез. Каждая березка подвязана к колышку. Учитель сказал, что при подвязке необходимо стебель обернуть кусочком толя (свободно) и веревочку завязать тоже свободно. Но часть берез была подвязана неправильно — веревка туго затягивала стебель. К осени у таких берез образовались наплывы сверху и снизу от веревки. А выпавший рано снег (еще листья не опали) послужил причиной перелома стебля в месте подвязки. Объясните, почему образовались наплывы? Почему перелом стебля произошел именно в месте подвязки?

Берёза повислая (*Betula pendula*) Береза – природный очиститель воздуха. Береза известна своей способностью поглощать вредные газы и выделять кислород. Она активно принимает на себя оксиды азота, углекислый газ и другие токсичные элементы, играя роль естественного фильтра. Кроме того, береза также является аллергеном, способным поглощать пыль, что делает воздух вокруг нее очищенным и свежим.



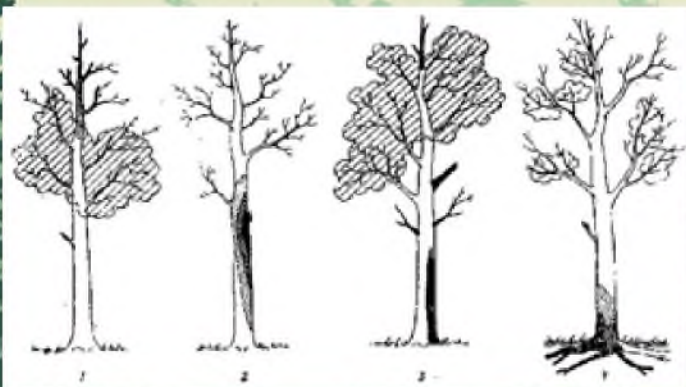
Станция №11
«Дубовая роща»

Задание:

1. Выполни практическую работу «Учет больных и здоровых деревьев дуба обыкновенного (*Quercus robur*)».

Ход работы:

1. Наметь участок 10×10 м (используя рулетку или зная длину своего шага).
2. Наблюдай состояние генеративных особей дуба обыкновенного: наличие усыхания вершины или отдельных ветвей, поражение листьев белым налётом мучнистой росы или другими заболеваниями, повреждения листьев и стволов насекомыми. Если их нет, считай дерево здоровым.
3. Определи соотношение здоровых и больных дубов (в процентах).
4. Обрати внимание на виды усыхания: вершинное(1), стволовое(2), местное отмирание(3), корневое(4).
5. Сделай вывод о состоянии дуба обыкновенного на изучаемой территории.



«Учет больных и здоровых деревьев дуба обыкновенного
(*Quercus robur*)»

Характеристика	Количество	%
Общее количество деревьев		
Количество здоровых деревьев		
Количество больных деревьев		
Характер поражения		

Место для расчётов

Вывод: