

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Финансово-экономический лицей №29

**VIII открытый региональный конкурс
исследовательских и проектных работ школьников
«Высший пилотаж - Пенза» 2026**

Секция «Культурология»

**«Разработка эколого-туристической тропы
“ЛАСТОЧКИНЫ ГОРЫ”»**

Выполнили: ученицы 8 класса ФЭЛ №29
Акимова Алена, Кузнецова Ксения

Руководители: учитель географии Жигулина Л.А.;
учитель химии, биологии Куличкова О.Е.;
педагог дополнительного образования
ГБУДОПО «Центр развития творчества
детей и юношества» Жмылева К.С.

Пенза, 2025

Содержание

Введение.....	3
1. Ландшафтное исследование территории	4
1.1. Географическое положение	4
1.2. Рельеф и геологическое строение	5
1.3. Климат.....	6
1.4. Водные объекты	6
1.5. Почвы.....	6
1.6. Состояние растительного и животного мира	6
2. Реализация проекта.....	7
3. Паспорт экологической тропы.....	8
4. Разработка маршрута эколого-туристической тропы.....	9
Остановка № 1. «Смешанный лес».....	10
Остановка № 2. «Сосновый бор».....	10
Остановка № 3. «Овраг»	10
Остановка № 4. «Пруд “Ласточкины горы”»	11
Остановка № 5. «Родник близ пруда “Ласточкины горы”».....	12
Остановка № 6. «Смотровая площадка»	12
5. Оценка рекреационного потенциала территории, экологического состояния территории. Природоохранные мероприятия.....	13
Заключение.....	13
Выводы.....	14
Список литературы	14
Приложение.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Воспитание экологических основ и образование – это необходимость нашего времени. Наиболее эффективным оно становится, когда из «вербально-бумажной» формы переходит к практической работе. Только практически значимая деятельность является действенным инструментом взаимодействия человека и природы. В этом случае помогут экологические тропы. Экологическая тропа – это специально выстроенный маршрут, проходящий через различные экологические системы, природные объекты, имеющие эстетическую, познавательную, природоохранную ценность, на котором, идущие (школьники, туристы, и т. п.), получают информацию об этих объектах [5]. В ходе реализации проекта планируется разработать и создать эколого-туристическую тропу на базе экопарка «Ласточкины горы». Экологический парк – специализированная особо охраняемая природная территория, предназначенная для отработки методов и приемов сохранения, восстановления и рационального использования территорий, для экологического просвещения и природоохранного воспитания населения. Уникальность экопарка «Ласточкины горы» состоит в том, что тихий, живописный уголок находится в центре города. Местность находится на возвышенности, что позволяет рассмотреть город. На территории преобладает сосновый лес, протекает родник, впадающий в небольшой пруд (который все именуют озером). Не все жители города и нашего региона знают об этом месте, экопарк «Ласточкины горы» может быть объектом развития туристического центра, привлечь гостей нашего города.

Актуальность работы состоит в том, что в рамках проекта целевая группа (школьники, гости города и др) получают современные знания и навыки в сфере учебно-исследовательской деятельности в полевых условиях, практические навыки контроля состояния окружающей среды и гармоничного существования в природе. Проект предполагает проведение небольших исследований на остановках экологической тропы. При проведении занятий на экологической тропе подразумевается использование переносной мини-экологической лаборатории НКВ-Р, что позволит получать достоверные научные данные о состоянии экологической обстановки экопарка.

В основе экологической тропы – живописный уголок города – лесной массив, окружающий знаменитый пруд «Ласточкины горы». В ходе исследований была выявлена главная **проблема** территории Ласточкиных гор – сочетание уникальности ландшафта и нерациональность использования территории, негативное влияние человека. На территории создан экопарк, но он не пользуется популярностью среди жителей и гостей города, территория не развивается, не осуществляются природоохранные мероприятия. Своей работой мы хотим привлечь внимание властей к вопросу развития экопарка, имеющего большой рекреационный потенциал.

Цель работы: разработать эколого-туристическую тропу «Ласточкины горы» с целью формирования у населения познавательного интереса, основ экологической культуры.

Задачи:

1. Провести ландшафтно-экологические исследования (описание рельефа, почвенно-растительного покрова, животного мира экологического состояния).
2. Изучить наиболее значимые, интересные и уникальные объекты на маршруте экологической тропы.
3. Выявить особенности и дать оценку рекреационного потенциала экопарка «Ласточкины горы».
4. Разработать проект маршрута эколого-туристической тропы.
5. Способствовать развитию основ экологической культуры у населения, волонтерского движения, экологического воспитания молодежи, включению

экопарка «Ласточкины горы» в список популярных туристических и рекреационных объектов г. Пензы.

6. Популяризировать здоровый образа жизни, среди широких слоёв населения близ пруда «Ласточкины горы» с привлечением к пешим прогулкам и занятиям спортом, занятиям туризмом.

7. Привлечь общественное мнение для решения проблемы использование территории.

Методики исследования: измерение, наблюдение, описание, экологический мониторинг воды пруда «Ласточкины горы» и родника близ пруда, при помощи ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р. Также для определения уровня чистоты воды использовались методики биоиндикации – с помощью ряски, видам-индикаторам растений (по Гигевичу, Власову и Вынаеву) и индексу Майера.

Выбор объекта исследования территории экопарка «Ласточкины горы» для разработки проекта имел следующие критерии:

– уникальность

Как правило, интерес привлекают уникальные объекты. Уникальность экопарка состоит в его:

- 1) географическом положении в центре города;
- 2) доступность для прохода;
- 3) привлекательности ландшафтов.

Особенности ландшафта: чередование открытых и залесённых пространств, пересечённого рельефа, наличие водных объектов. Разнообразие ландшафтов даёт возможность для их сравнения, а также позволяет оценить последствия влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

– доступность

Специфика экскурсионной полевой работы состоит в том, что за ограниченное количество времени необходимо получить максимальное количество фактического материала, поэтому приоритеты отдаются относительно легкодоступным территориям.

– комплексность.

Для познавательной экскурсии характерна чёткая целевая установка. Поэтому наибольшую значимость имеют комплексное ландшафтно-экологическое исследование.

Практическая значимость: организация эколого-туристической тропы – это одна из форм воспитания экологического мышления и мировоззрения, стимулирования самостоятельной исследовательской деятельности учащихся, посетителей, привитие первоначальных практических навыков полевой и научной работы. Практическую значимость данного проекта можно объединить в две группы:

эколого-просветительская – сочетание активного отдыха посетителей экотропы в природной обстановке с расширением их кругозора, формирование экологической культуры, как части общей культуры взаимоотношений между людьми и между человеком и природой;

природоохранная – локализация посетителей природной территории на определённом маршруте, осуществление мониторинга окружающей среды.

1. ЛАНДШАФТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Для разработки экологической тропы в течение двух лет было проведено ландшафтное исследование территории.

1.1. Географическое положение

Ласточкины горы расположены в городе Пенза, на Западной Поляне. Координаты 53°11'30" с. ш. 44°58'9" в. д., 230 метров над уровнем моря. На рисунке 1 представлено расположение Ласточкиного пруда на карте города.

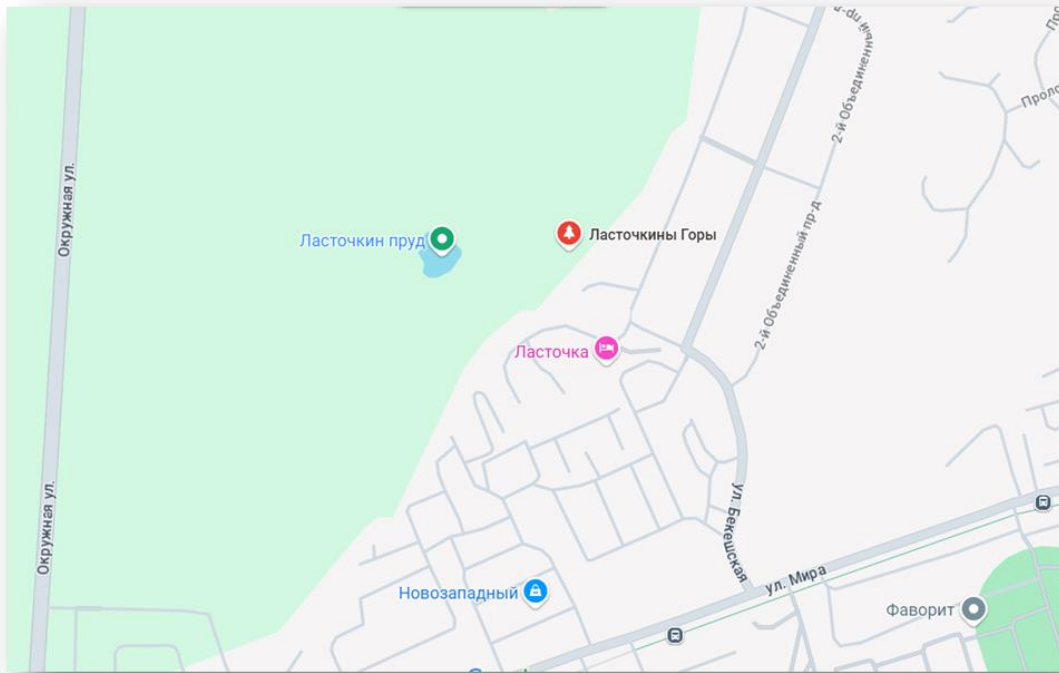


Рисунок 1. Ласточкин пруд на карте города Пенза.

1.2. Рельеф и геологическое строение

Самый высокий район в пределах города – останец высокого плато Западная Поляна, сложенный прочными кремнистыми породами нижнего палеогена: чёрные, тёмно-серые кремнистые опоки, залегающими на плотных глинах и суглинках верхнего мела. Поскольку территория находилась преимущественно в континентальном режиме, все коренные морские породы подверглись глубокому выветриванию, растрескиванию, слабо или хорошо водопроницаемые [6]. Так называемые «горы» в рельефе образует овраг, склоны его засажены деревьями (Рис. 2).

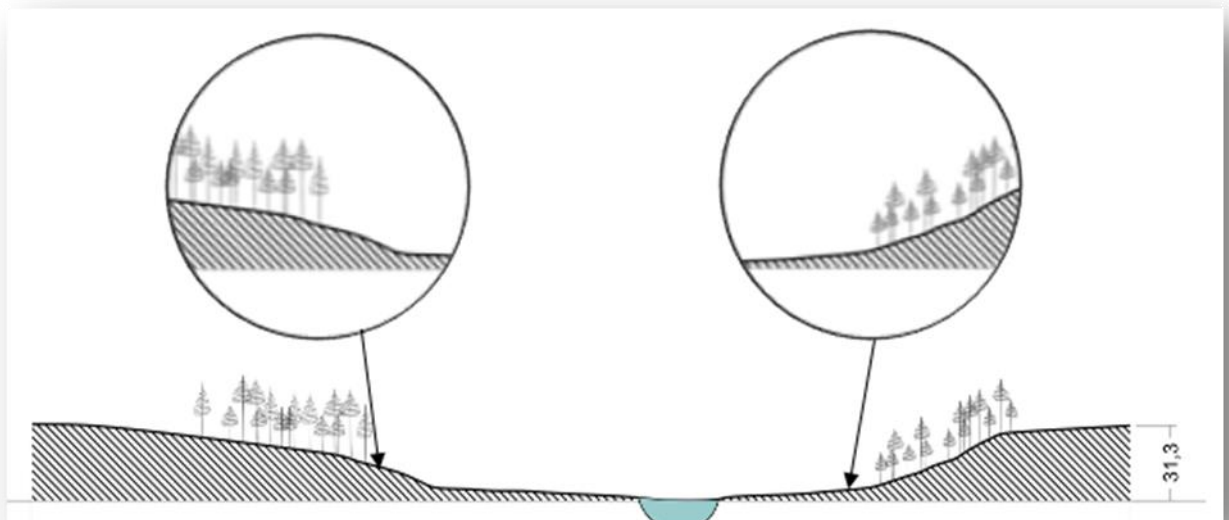


Рисунок 2. Поперечный разрез по рельефу.

Основными особенностями Ласточкиных гор можно назвать характер овражного рельефа с большим перепадом высот до 30 метров, наличие водоёмов и леса (Рис. 3).

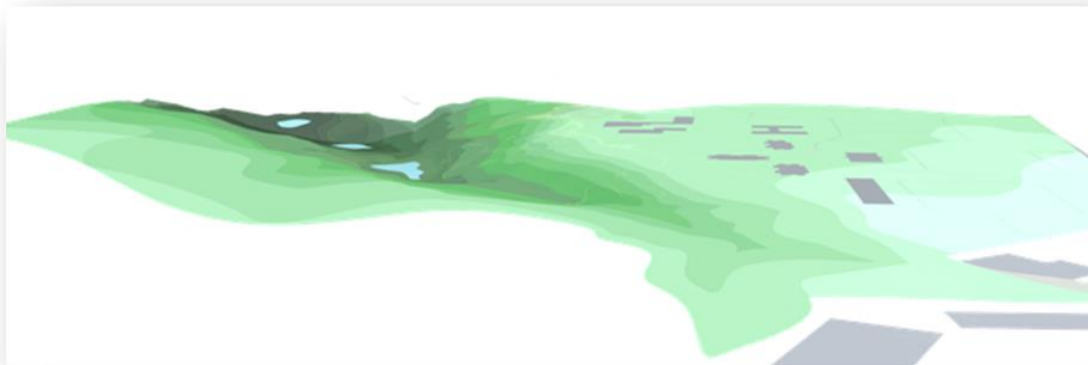


Рисунок 3. Объемная модель рельефа.

1.3. Климат

Город Пенза имеет умеренно-холодный климат, особенностью является большое количество осадков в городе, даже в самый засушливый месяц. Согласно Кеппен и Гейгера, этот климат классифицируется как *Dfb*. Средняя годовая температура составляет 4,7 °С. Выпадает около 536 мм осадков в год.

Осадки являются самыми низкими в февраль, в среднем 25 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в июле, в среднем 68 мм.

При средней температуре +20,0°С, июль – это самый жаркий месяц года. Самые низкие средние температуры в год происходят в январь, когда она составляет около -11,4°С.

Между сухим и дождливым месяцем, разница в осадках 43 мм [7].

1.4. Водные объекты

По дну оврага протекает ручей Кашаевка. Родники, которые находились в начале оврага пересохли, действуют только родники ближе к пруду. Ласточкин пруд образовался за счёт запруды.

Верховья ручья Кашаевки располагаются в 70 м к северу от остановки «Диспетчерская» по ул. Мира, в 200 м восточнее ул. Окружной. Рассматриваемая зона протягивается вдоль крутого правого борта долины ручья, абсолютные отметки поверхности бровки составляют от 250 м на западе до 240 м на востоке, а дно долины соответственно понижается на восток от 240 до 210 м [7].

1.5. Почвы

Преобладают почвы тёмно-серые лесные, характеризуются низким природным плодородием (Приложение 1).

1.6. Состояние растительного и животного мира

Состояние Ласточкиного пруда при его первичном изучении –удовлетворительное. Видовой состав – типичный для естественных лесных насаждений города Пензы: Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), Клён ясенелистный или американский (*Acer negundo*), Клён остролистный (*Acer platanoides*), Клён татарский (*Acer tataricum*), Липа сердцевидная (*Tilia cordata*), Берёза повислая (*Betula pendula*). В подлеске – Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*) и Бузина красная (*Sambucus racemosa*). Встречается Лиственница европейская (*Larix decidua*). В лесных насаждениях преобладает Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Смешанный лес по краям оврага.

Склоны террас отличаются большой крутизной, 15 °-35 °. Благодаря этому на слабо задернованных участках происходят многочисленные смещения приповерхностного слоя увлажнённого грунта и наклоны, падение деревьев (“пьяный лес”), оголённые корни вывороченных деревьев, мелкие поверхностные оползни – оплывины. Корни деревьев в результате оползания приповерхностных переувлажнённых грунтов часто обнажены (Приложение 1). У бровки долины встречаются деревья с изогнутой комлевой частью ствола – «саблевидные» (Приложение 1), возраст их 15-20 лет, следовательно, всё время после

освоения Ново-Западной Поляны строительством, продолжались оползневые подвижки [7].

На листьях растений наблюдаются участки с некрозом. В камышах и на самом озере поселилась стая уток. Летом местные жители встречали на берегу Красноухую черепаху (*Trachemys scripta*). На склонах оврага проживает много Ежей белогрудых (*Erinaceus concolor*). В камышах поселилась стая уток – Кряква (*Anas platyrhynchos*). Уникальным является семейство «болотных курочек». Камышница, а также камышовая, водяная, или болотная курочка, изредка лыска (*Gallinula chloropus*) – небольшая, размером с голубя, водоплавающая птица из семейства пастушковых. Увидеть Камышницу в дикой природе довольно-таки сложно. Эта птица предпочитает гнездиться подальше от своих сородичей, да и вообще от каких-либо соседей. В верховьях ручья, образованного родником, оптимальные условия обитания: заболоченное места со стоячей или проточной водой, густо заросшие тростником, травой и мелким кустарником. Наблюдали самку Камышницы с 2 цыплятами. Также в пруду обитает Чирок (*Anas sp.*) – самая маленькая утка в нашей стране.

По информации с сайта «iNaturalist» и портала «Млекопитающие России», со слов местных рыбаков, а также проводимых научно-исследовательских работ, в состав фауны территории «Ласточкины горы» также входят некоторые виды: Большая синица (*Parus major*), Зяблик (*Fringilla coelebs*), Обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), Обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia*), Озёрная лягушка (*Pelophylax ridibundus*), Золотой карась (*Carassius carassius*), Обыкновенный карп (*Cyprinus carpio*), Обыкновенная плотва (*Rutilus rutilus*), Завернутая катушка (*Anisus vortex*), Водомерки (*Gerridae sp.*), Обыкновенная стрекоза (*Sympetrum vulgatum*), Семиточечная коровка (*Coccinella septempunctata*) [9, 10].

В среднем течении ручья Кашаевки, в основании склона по правому борту, наблюдаются мочажины, просачивания грунтовых вод, что провоцирует в полосе тыловых швов террас развитие болотной растительности (хвощи, папоротники, рогоз и т.п.). Доминирующими видами травянистых растений на сильно заболоченных понижениях террас являются Хвощ (*Equisetum sp.*), Рогоз (*Typha sp.*) [2].

2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

Срок реализации проекта: 2 года.

I этап – подготовительный (июнь-октябрь 2024 год);

II этап – основной (май- ноябрь 2025 год);

III этап – заключительный (сентябрь-октябрь 2025 год).

№ этапа	Действие	Сроки	План действий
1 этап	Создание инициативной группы, определение задач, объёма и порядка работы, составление плана работы, сбор информации по объектам.	июнь-октябрь 2024 год	Беседы с обучающимися и педагогами, сбор информации, работа с литературой.
2 этап	Прокладка маршрута экотропы, определение объектов экскурсионного показа, определение остановок, указателей, макетов.	Май-июль 2025 год	Определение объектов тематики экскурсий, разработка тематики остановок, указателей, макетов, составление карты маршрута.
3 этап	Заключительный.	Сентябрь-октябрь 2025 год	Проверка готовности экотропы, проведение экскурсии для обучающихся школы.

3. ПАСПОРТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ

Название эколого-туристической тропы: экотропа «Ласточкины горы».

Цель: получение информации об экологических системах, природных объектах, процессах и явлениях.

На основе ландшафтных исследований была создана интерактивная карта «Ласточкины горы», по разработанному маршруту.

Местонахождение: г. Пенза, «Ласточкины горы».

Протяжённость: 3000 м.

Назначение: просвещение, обучение, воспитание экологической культуры. Место и средство более подробного ознакомления с теми или иными биоценозами, представителями флоры и фауны, возможность оценить экологическую ситуацию, проведение мониторинга с использованием переносного лабораторного оборудования, оценка антропогенного влияния на природу.

Не все остановки тропы обязательны для прохождения во время экскурсии. При проведении тематических экскурсий часть остановок может быть пропущена, на других можно остановиться на более длительное время и рассказ может быть подробнее.

Краткое описание границ маршрута: эколого-туристическая тропа расположена на территории прилегающей к пруду «Ласточкины горы». Маршрут осуществляется пешком, время прохождения (120 минут).

Состояние учебной экологической тропы: в стадии разработки.

Режим пользования (Приложение 1):

а) виды и характер пользования, целевая аудитория

- с образовательными целями (экологическая тропа может использоваться для проведения занятий);

- с учащимися разных возрастных групп:

- ✓ младшими школьниками (1-4 классы) – для уроков Окружающего мира, первичного ознакомления с природой родного края;
- ✓ школьниками среднего звена (5-8 классы) – для уроков Биологии, Географии, ознакомления флоры, фауны, географического расположения;
- ✓ старшими школьниками (9-11 классы) – для уроков общей биологии, экологии, индивидуальной исследовательской деятельности воспитанников биоэкологических объединений;

- для уроков экологии, а также для внепрограммных занятий в кружках и секциях естественного цикла;

- для занятий спортом, например, скандинавской ходьбой, бегом и т.д.

- для туристических походов, слётов.

- для экологических мероприятий с местным населением.

Кроме того, данная тропа может использоваться для прохождения маршрута с учителями в целях методической помощи им по проведению экскурсий и уроков на открытом воздухе, знакомства с наиболее интересными представителями флоры и фауны окрестностей, наглядной демонстрации принципов исследовательской работы с учащимися, помощи в выборе тем проектов.

Тропа может использоваться для сборов коллекций, в том числе тематических: гербария, плодов и семян, насекомых. Собранный здесь материал может в дальнейшем быть использован на уроках и дополнительных занятиях как наглядное пособие. На тропе планируется проведение туристических мероприятий: виды костров, применимых в туризме, правила безопасности и др.

б) запрещается:

- загрязнение, уничтожение природных объектов.

Возраст экскурсантов: 7+.

Время года для экскурсии: круглогодично.

Маршрут разработан в 2024-2025 годах творческой группой в составе: учитель географии Жигулина Л. А., учитель химии, биологии Куличкова О. Е., педагог дополнительного образования ГБУДОПО «Центр развития творчества детей и юношества» Жмылева К. С., учащиеся экоотряда «ЮнЭк» ФЭЛ № 29.

Экскурсоводы: могут быть обучающиеся – участники экоотряда ФЭЛ № 29, учителя биологии, географии, начальных классов. Перед экскурсией учащиеся обязательно знакомятся с правилами поведения на эколого-туристической тропе, проходят инструктаж по технике безопасности.

4. РАЗРАБОТКА МАРШРУТА ЭКОЛОГО-ТУРИСТИЧЕСКОЙ ТРОПЫ

Работа по созданию школьной экологической тропы началась с пристального изучения учебных программ. Мы выяснили, какие предметные учебные экскурсии предусмотрены по биологии, географии. После этого была обследована местность, рассмотрены возможные варианты маршрута. Когда маршрут был определён, мы подготовили паспорт экологической тропы, составили карту-схему с обозначением всех имеющихся на местности объектов экскурсии, определили места установки указателей. Длина тропы – около 3 километров. Станций на тропе – 6. Компактно расположенные объекты природы позволяют изучать их в комплексе и во взаимосвязи, видеть влияние одного компонента на другой. Пройдя по тропе можно увидеть разные формы рельефа: равнинную местность, овраг (его склоны), пруд, родник. На тропе находится пруд «Ласточкины горы», смешанный лес, сосновый бор, родник, овраг, смотровая площадка. На тропу очень удобный выход-вход. Через улицу Бекешкую и Овражную (вход) и выход через Западную поляну, район гостиницы «Ласточка» [4]. Привлекательность данной тропы для посетителей складывается из трех компонентов: красоты природы, ее своеобразия и разнообразия, доступности. Сама трасса тропы не представляет опасности или сложности для прохождения, но даёт достаточную физическую нагрузку, так как местность имеет различные формы рельефа.

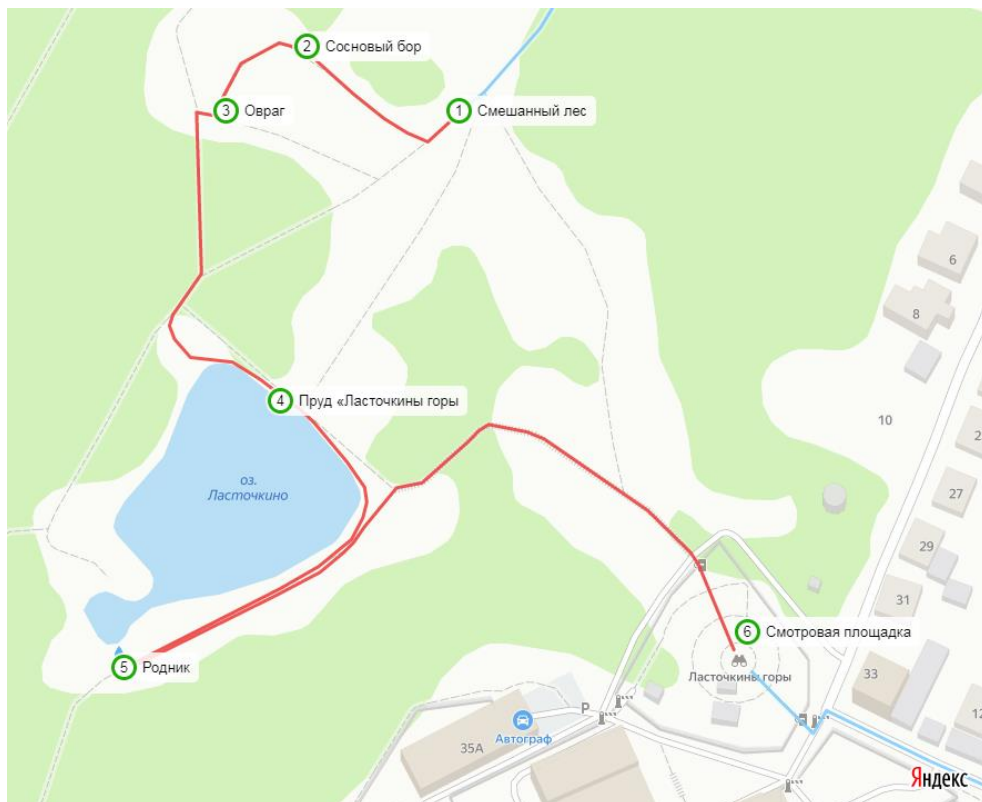


Рисунок 4. Картограмма маршрута в конструкторе карт Яндекс.

Описание экскурсионных объектов на маршруте:

Остановка № 1 – «Смешанный лес».

Остановка № 2 – «Сосновый бор».

Остановка № 3 – «Овраг».

Остановка № 4 – «Пруд “Ласточкины горы”».

Остановка № 5 – «Родник близ пруда “Ласточкины горы”».

Остановка № 6 – «Смотровая площадка»

Остановка № 1. «Смешанный лес»

Лес – наше богатство. Леса являются основой здоровья человека. Ионизация воздуха здесь в 5–10 раз выше, чем в городе. Многие растения выделяют фитонциды, убивающие микробов. Шум листьев успокаивает, а разнообразие форм и красок даёт отдых глазам. Всё это благотворно действует на нервную систему человека, быстро снимает усталость.

В смешанном лесу нами было выявлено несколько ярусов. **Ярус А** – древостой (ярус деревьев) – Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), Липа сердцевидная (*Tilia cordata*), Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). **Ярус В** – подлесок (ярус кустарников) – Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), Жимолость настоящая (*Lonicera xylosteum*), Жимолость татарская (*Lonicera tatarica*). **Ярус С** – травяной (ярус травянистых растений) – Копытень европейский (*Asarum europaeum*), Колокольчик (*Campanula sp.*), Клевер ползучий (*Trifolium repens*), Клевер средний (*Trifolium medium*), Фиалка опушенная (*Viola hirta*), Норичник узловатый (*Scrophularia nodosa*), Ландыш майский (*Convallaria majalis*), Василек (*Centaurea sp.*), Подмаренник мягкий (*Galium mollugo*), Подорожник большой (*Plantago major*), Мятлик узколистый (*Poa angustifolia*), Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), Полынь горькая (*Artemisia absinthium*), Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), Душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), Репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria*), Лютик едкий (*Ranunculus acris*), Горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides*), Земляника лесная (*Fragaria vesca*), Бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifraga*) [2,8].

Остановка № 2. «Сосновый бор»

Прогулки по хвойному лесу не только приятны, но и полезны для здоровья за счёт присутствия в хвойных породах фитонцидов – биологически активных веществ, благотворно влияющих на дыхательную систему.

На этой остановке нашему вниманию открывается всё величие соснового бора. Хочется вдохнуть этот воздух, который пахнет смолой и свежестью. Здесь мы не увидим разделение растительности на ярусы, как в смешанном лесу. Дело в том, что у сосны неглубокая, но очень разветвлённая корневая система. И корни этой хвойной породы оставляют в почве крайне мало минеральных солей, требуемых для питания травянистой растительности. К тому же крупные сосновые лапы создают на нижнем ярусе тень. Даже в ясный солнечный день в густом бору царит полумрак. Зелёные растения не могут полноценно расти и развиваться без солнечного света. Также почва под деревьями постоянно усыпана хвоей, которая делает почву кислой и непригодной для многих культур. Сосновый бор образует Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) [1].

Остановка № 3. «Овраг»

Овраг – это отрицательная форма рельефа, линейно вытянутая, с крутыми склонами. Овраги обычно образуются на склонах водоразделов и располагаются по направлению стока текущих вод. Они могут углубляться до водоносного слоя и достигать глубины 10-15 м. Овраг имеет следующие части: днище, бровку, склоны, вершину, устье, отвершки. Овраг асимметричного поперечного профиля, правый борт более крутой, местами выделяются надпойменные террасы, образованные на прочных кремнистых коренных породах нижнего

палеогена или песчаниках верхнего мела. В верховьях ширина долины по верху от 15 м, по дну от трех до пяти метров, в среднем течении ширина дна до 50-70 м, местами, под площадкой гостиницы «Ласточка», до 100 м, а в верхней части до 500 м. Коренной правый склон сложен песками с прослоями трещиноватых кремнистых опок и тонкоплитчатых песчаников нижнего палеогена, перекрытыми делювиальными пылеватыми супесями и суглинками. Наклоны поверхности склона до 30-35 ° в верхней части и до 15-20 ° у подножия, частично одернованы и закреплены корнями древесной растительности. В настоящее время, поверхность склонов бугристая, осложнена мелкими, два-три метра по ширине циркообразными оползнями. (Приложение 1). Процессы гравитационные и эрозионные на склонах долины интенсифицируются за счёт техногенного воздействия: беспорядочного сброса сточных вод, возведения многоэтажных зданий на расстоянии от 5 до 15 м от бровки склона [1]. Например, около гостиницы «Ласточка» на обнажённом уступе склона долины оврага расположена труба, по которой постоянно стекают бытовые стоки непосредственно на дно долины. Это в значительной мере усиливает, а возможно и является в данном случае первопричиной эрозии.

Для нейтрализации процесса рекомендуется ликвидировать все несанкционированные объекты сброса загрязнённых вод и спроектировать систему бетонных лотков и дренажных колодцев для перехвата поверхностного и подземного стока. В пределах ровного бессточного плато Западная Поляна должна быть организована сеть ливневой канализации, т.к. в дождливый период и период весеннего таяния – на дорогах микрорайона образуются большие и глубокие лужи, что даже вода заливают радиаторы машин.

Остановка № 4. «Пруд “Ласточкины горы”»

В настоящее время, водная поверхность, представляющая собой каскад из двух прудов, сильно заросла ряской. Зарастанию водоёма способствовало строительство земляной дамбы и создание плотины. В результате началось заиливание дна пруда (из-за того, что перекрыли дренажную трубу), а затем стало происходить зарастание самого водоёма и впадающего в него родника.

Создание пруда обосновано следующими условиями: широкая пойма ручья, естественные выходы подземных вод, водонепроницаемое ложе долины из коренных чёрных глин. Глубина пруда в год создания была от одного до трех метров, вдоль русла. По правому берегу был отсыпан песчаный пляж. Земляная дамба проходит поперек долины с северо-запада на юго-восток. Первоначально высота над урезом воды была один метр, в настоящее время – всего 60 см. У правого берега расположен железобетонный регулирующий колодец, труба, отводящая излишнюю воду, выходит ниже дамбы в русло ручья Кашаевки.

У бровки склона долины ручья Кашаевки, в верховьях и днищах оврагов последние десятилетия наблюдаются мусор и бытовые отходы. Состояние пруда в настоящее время плачевно – акватория фактически превращена в свалку, содержащую самые различные предметы: например, бутылки из-под пива, застрявшие в гуще болотной травы. Это привело к загрязнению водоёма, уменьшению скорости течения воды, обмелению, заиливанию дна и зарастанию растительностью, а в перспективе – к полному исчезновению водоёма.

По берегу водоёма встретили травянистый ярус: Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), Роголистник погружённый (*Ceratophyllum demersum*), Клевер средний (*Trifolium medium*), Василек (*Centaurea sp.*), Репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria*), Девясил (*Inula sp.*).

Были взяты пробы воды из пруда «Ласточкины горы». Анализ отобранных проб был проведён при помощи ранцевой полевой лаборатория НКВ-Р. Вода из пруда «Ласточкины горы» не имеет отчётливого запаха, по мутности – прозрачная, не имеет характерной окраски, градус цветности по хром-кобальтовой шкале = 30. По значению рН в пробах воды соответствует 7,0. Значение рН для воды водоёмов хозяйственно-питьевого и культурно-

бытового водопользования 6,5-8,5. Наши данные находятся в пределах нормы. Определение воды при помощи тест-систем показало, что в пробах воды не обнаружены активный хлор, хроматы, никель, медь. В наших пробах при помощи тест-систем результат получился = 0, что не превышает ПДК. Пруд был исследован на основе наличия растений индикаторов – Рогоз широколистный (*Typha latifolia*), Ряска малая (*Lemna minor*), Хвощ (*Equisetum sp.*), Элодея (*Elodea*) – свидетельствуют об органическом загрязнении водоёма. По состоянию щитков ряски 20-30 % в среднем повреждено, свидетельствует о том, что вода умеренно-загрязнённая, а вблизи родника – относится к первому классу, т.е. чистая. Использовалась методика по биоиндикации с помощью ряски, видам-индикаторам растений (по Гигевичу, Власову и Вынаеву) и индексу Майера (Приложении 2).

Был сделан вывод, что данный водоём является бета-мезасопробным, т.е. умеренно загрязнённым.

Остановка № 5. «Родник близ пруда “Ласточкины горы”»

Родник находится на высоте 240 м над уровнем моря. Координаты: широта 53° 11', долгота 44° 58'.

Исследование родника.

1. Вода из родника вытекает спокойно под собственной тяжестью. Первоначально верхнемеловые воды были каптированы в начале 70-х годов, вновь оборудован родник в 2000 г.: две стальные трубы диаметром 12 см, старая – 10 см.
2. Время вытекания родника 8,39 с. Мощность родника большая.
3. Температура воды 10 °С.
4. Вода не имеет характерной окраски, градус цветности по хром-кобальтовой шкалы = 10, вода родника бесцветная.
5. Вода родника не имеет выраженного запаха.
6. Вода родника не имеет ярко выраженного солоноватого вкуса.
7. рН-родника = 7,5. Значение находится в пределах нормы.
8. Определение воды при помощи тест-систем показало, что в пробах воды не обнаружены хроматы, никель, медь.
9. Вода из родника не пригодна для питья из-за большого содержания хлоридов. Но отдыхающие активно используют воду из родника для питья (Приложение 3, 4).

Остановка №6. «Смотровая площадка»

К смотровой площадке ведет живописная железная лестница, поднявшись по которой экскурсанты оказываются на конечной точке маршрута. можно полюбоваться панорамой, оценить весь ландшафт маршрута. Подвести итоги экскурсии. Смотровая площадка оборудована картой-схемой экопарка, здесь находятся качели. С площадки можно полюбоваться прекрасным пейзажем и обширной панорамой центральной части города.

QR-код для перехода на маршрут эколого-туристической тропы:

Для удобства и быстроты перехода на карту маршрута мы сделали QR-код.



5. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

1. В ходе исследований и разработки экотропы дана оценка состояния экопарка. В настоящее время территория исследуемого объекта частично благоустроена: построен спуск с Западной Поляны (железная лестница), установлены информационные щиты, качели на смотровой площадке, лавочки у пруда. Выявлены проблемы: не развита инфраструктура, нерационально используется пространство и особенности ландшафта, отсутствует функциональное наполнение оборудованием и малыми архитектурными формами. Географически выгодное расположение Ласточкиной горы в структуре города Пензы делает её экономически привлекательной для строительства, однако существуют трудности в освоении рельефа. Организация физкультурно-развлекательной среды способствует охране и защите этого городского уголка природы от негативного воздействия урбанизации, а сложный рельеф возможно превратить из затруднительного для освоения фактора в главную основу проекта.

2. Разработаны предложения по проекту «Ласточкины горы» как объекта рекреации и туризма.

3. В качестве природоохранных мероприятий, направленных на нейтрализацию негативных природно-техногенных процессов, рекомендуется следующее:

- сооружение лотков, направляющих отвод поверхностных вод;
- закрепление верхней части склона долины ручья Кашаевки;
- расположение строений в 10-15 м от бровки склона, во избежание пригрузки, создание напряженного состояния грунтов;
- создание подпорных стенок на участках родников;
- ликвидация несанкционированного открытого сброса загрязненных вод бытовых стоков по склонам долины и в пределах поймы;
- расчистка русла ручья для обеспечения нормального стока.

4. Для рационального рекреационного использования высокого потенциала рассматриваемой территории рекомендуются следующие первоочередные мероприятия:

- провести санитарную чистку леса, удалить с территории и акватории пруда поваленные деревья, бытовой мусор и хлам;
- организовать пешеходные дорожки по всей территории участка и построить удобные пешеходные спуски к долине ручья Кашаевки;
- расчистить акваторию пруда от болотной растительности, очистить дно от бытового и строительного мусора, обеспечить режим минимальной проточности воды;
- организовать детские игровые площадки с необходимым оборудованием;
- максимально сохранить природные экосистемы.
-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На учебной тропе обучение и воспитание сливаются в единый процесс. Работа на тропе помогает реализовать формирование естественнонаучных знаний, прогнозировать экологические следствия деятельности человека. Высшим проявлением связи обучения с жизнью становится участие экскурсантов в улучшении общего состояния природы в зоне экологической тропы.

Познавательная и обучающая задача экотропы позволяет осуществлять знакомство с местной живой и неживой природой, анализировать влияние деятельности человека на экосистемы. Способствует изучению типичных представителей растительного и животного мира и способов их адаптации к условиям обитания, изучению различных экосистем и выявление экологических связей между растениями, животными и условиями среды. Участники знакомятся с научными методами изучения природных объектов и

приобретают навыки самообразования и исследовательской работы.

Развивающая задача реализуется с помощью развития у детей внимания, наблюдательности, памяти, аналитического мышления и восприятия красоты, раскрытия их творческих возможностей. Свою оздоровительную задачу экотропа выполняет благодаря сочетанию, умственного труда и физических нагрузок с отдыхом на природе.

ВЫВОДЫ

1. В ходе реализации проекта были проведены ландшафтно-экологические исследования (описание рельефа, почвенно-растительного покрова, животного мира экологического состояния).
2. Выявлены особенности рекреационного потенциала экопарка «Ласточкины горы».
3. Изучены наиболее значимые, интересные и уникальные объекты на маршруте экологической тропы..
4. Разработан проект маршрута эколого-туристической тропы.
5. Была проведена оценка состояния окружающей среды на протяжении всей экологической тропы. Выявлены факторы, влияющие на качество окружающей среды, такие как загрязнение воды, наличие отходов и т. д.
6. Изучив экологические сообщества, мы сделали вывод, что человек, влияя на сообщества (пусть даже и косвенно), способствует их изменению. И причина не только во все возрастающей нагрузке на природный ландшафт, но и в отсутствии необходимой культуры поведения (остатки кострищ, вытаптывание..). Поэтому в прокладывании экологических троп мы видим путь решения данной проблемы: более тесное знакомство с нашей природой, её разнообразием, богатством и необходимостью сохранения. А также оценки антропогенного воздействия , перспективы освоения территории. Полученные результаты могут быть использованы для разработки и внедрения экологических мероприятий.

7.

Перспективы развития проекта .

- Повышение информативность тропы: изготовление табличек с рисунками, подписями всех видовых точек (остановок), природоохранных знаков, установка информационных стендов
- Разработка экскурсий, квестов, проведение интерактивных мероприятий
- Обращение к властям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артаев О.Н., Башмаков Д.И., Безина О.В. Методы полевых экологических исследований : учеб. пособие / авт. Коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.] ; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. Ун-та, 2014. – 412 с.
2. Губанов И.А. и др. Иллюстрированный определитель растений средней России //М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований. – 2004. – Т. 1-3.
3. Муравьев А.Г. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ –Р / под ред. к.х.н А.Г. Муравьева. – Изд. 3-е, перераб. и дополн. – СПб.: «Крисмас+», 2020.
4. Ремизова Н.И. Учебная экологическая тропа на пришкольном участке, журнал «Биология в школе» №6, 2000.

5. Слостенина Е.С. Экологическое образование в подготовке учителя – М. Просвещение, 1984.
6. Чижова В.П. Петрова Е. Г. Рыбаков А.В. Экологическое образование (учебные тропы) – Сб. «Общество и природа» МГУ ,1981
7. Большая Российская энциклопедия 2004-2017
<https://old.bigenc.ru/geography/text/2710193>
8. PictureThis – определитель растений. Ботаник в вашем кармане
<https://www.picturethisai.com/ru/>
9. Портал Млекопитающие России – <https://rusmam.ru/atlas/map>
10. iNaturalist – <https://www.inaturalist.org/>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Методика определения характера почв [1]

Для характеристики почвы выкапывается почвенная яма глубиной 120 см и сторонами 80 и 170 см – так, чтобы одна из узких сторон была вертикальна и освещена солнцем.

При характеристике почвы в полевых условиях указываются ее тип и механический состав. Простейший («мокрый») метод определения механического состава почвы в полевых условиях:

- *песчаная* – влажный комок почвы не скатывается в шарик, рассыпается;
- *супесчаная* – шарик сохраняет форму, но в «колбаску» не скатывается;
- *суглинистая* – влажная почва скатывается в «колбаску», но при попытке согнуть в колечко разламывается;
- *глинистая* – влажная почва скатывается в «колбаску» и сгибается в колечко.

Приложение 2. [1]

Макрофиты как показатель состояния водной системы.

Макрофиты (гидрофиты) – один из важнейших компонентов водных экосистем. Это высшие растения (цветковые, хвощи, мхи), а также крупные водоросли, нормально развивающиеся в условиях водной среды.

Таблица 2. Виды–индикаторы загрязнений воды (по Гигевичу, Власову, Вынаеву, 2001).

Название вида	Индикаторы			
		Органическое загрязнение	Ацидофикация	Эвтрофикация
Аир обыкновенный	+		+	Тяж. металлы
Водокрас лягушачий			+	+
Водяной мох	+	+		
Камыш озерный	+			
Кубышка малая	+			
Лобелия Дортмана	+	+		
Манник плавающий				+
Манник большой	+			+
Многокоренник обыкновенный	+		+	+
Полушник озерный	+	+		
Прибрежница одноцветковая	+	+		
Рдест курчавый	+		+	
Рдест блестящий				+
Рдест плавающий	+			
Рдест узловатый	+			+
Рдест пронзеннолистный				+
Рдест длиннейший	+	+		
Рогоз широколистный	+			+
Роголистник темно-зеленый	+	+		+
Роголистник подводный	+	+		+
Ряска горбатая	+		+	
Ряска малая	+		+	
Ситняг игольчатый	+			
Ситняг болотный	+			

Телорез алоэвидный				+
Трехдольница трехбороздчатая			+	+
Уруть колосистая	+		+	
Харовые водоросли		+		+
Хвощ речной	+	+		
Частуха подорожниковая			+	+
Шелковник жестколистный	+			
Штукения гребенчатая	+		+	+
Элодея канадская	+			+

Биоиндикация загрязнения водоёма с помощью ряски

Для экспресс-оценки полученных результатов используется самый массовый вид – это ряска малая.

Определение качества воды проводится по таблице, в которой римскими цифрами обозначены: **I** – очень чистая, **II** – чистая, **III** – умеренно загрязненная, **IV** – загрязненная, **V** – грязная («-» обозначает комбинации, встречаемость которых исключается).

Приложение 3. Методика определения родника [2]

1. КАКОВ ХАРАКТЕР ИСТОЧНИКА?

Методика исследования:

Выход воды на поверхность земли может быть различным:

- а) вытекает спокойно
- б) бурлит
- в) бьет струйками
- г) фонтанирует

Определяется характер родника визуально. В основном он зависит от напора воды. При отсутствии напора – вода вытекает спокойно, изливаясь лишь под собственной тяжестью. При небольшом напоре – она бурлит, при большом – бьет струйками или образует фонтанчик.

Результат исследования:

2. МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА.

Дебит родника – это его мощность, то есть возможный расход воды. Результат исследования: время вытекания родника 8,39 с. Литровая банка заполняется за 30 сек, значит – расход воды за час будет равен – 120 литров, в сутки – 2880 литров.

3. КАКАЯ ВОДА В РОДНИКЕ.

Чтобы узнать какая вода в родниках мы провели ряд измерений. Анализ проводили с использованием ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р.

1. Температура воды. Определяется путем погружения водного термометра на 3-5 минут в сосуд с водой сразу после ее наливания или непосредственно под струей. Напомним, что для питьевой воды государственным стандартом определен температурный предел в 7-12 градусов.

2. Цветность. Цветность – естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность может определяться свойствами и структурой дна водоема, характером водной растительности, прилегающих к водоему почв, наличием в водосборном бассейне болот, торфяников и т.д.

Определение цветности с применением рабочей хром-кобальтовой шкалы имитационных растворов. [2]

Ополосните контрольную колориметрическую пробирку несколько раз анализируемой водой. Наполните пробирку пробой воды, не доливая 0,3-0,5 см до края пробирки.

Пробирки с рабочими имитационными растворами расположите на ровной горизонтальной поверхности на белом фоне пробкой вниз. Пробирку с анализируемой водой расположите также пробкой вниз и сравните окраску пробы со шкалой имитационных растворов.

Окраску наблюдайте сверху вниз на белом фоне, при достаточном освещении. Для исследуемого образца определите ближайший по окраске образец имитационного раствора и соответствующее ему значение цветности в градусах.

3. Характер и интенсивность запаха. Определяется следующим образом:

1. Наполняем колбу водой на 1/3 объема и закрываем пробкой.
2. Взбалтываем содержимое колбы.
3. Открываем колбу и, осторожно, неглубоко вдыхая воздух, сразу же определяем характер и интенсивность запаха. Интенсивность запаха определяется по пятибалльной системе в таблице.

4. Характер вкуса и привкуса. Также можно определить вкус воды попробовав ее. При этом вначале обязательно определяют ее на запах. Различают четыре основных вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький. Все другие виды вкусовых ощущений называются

привкусами. Характер вкуса и привкуса различают по ощущениям, набирая воду в рот на 3-5 секунд.

5. Экспериментальные исследования.

5.1 Определение водородного показателя.

Водородный показатель (рН) представляет собой отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации водородных ионов в растворе: $pH = -\lg[H^+]$.

Величина рН природной воды определяется, как правило, соотношением концентраций гидрокарбоната- ионов и растворённого CO_2 . Пониженное значение рН характерно для болотных вод за счет повышенного содержания гуминовых и других природных кислот.

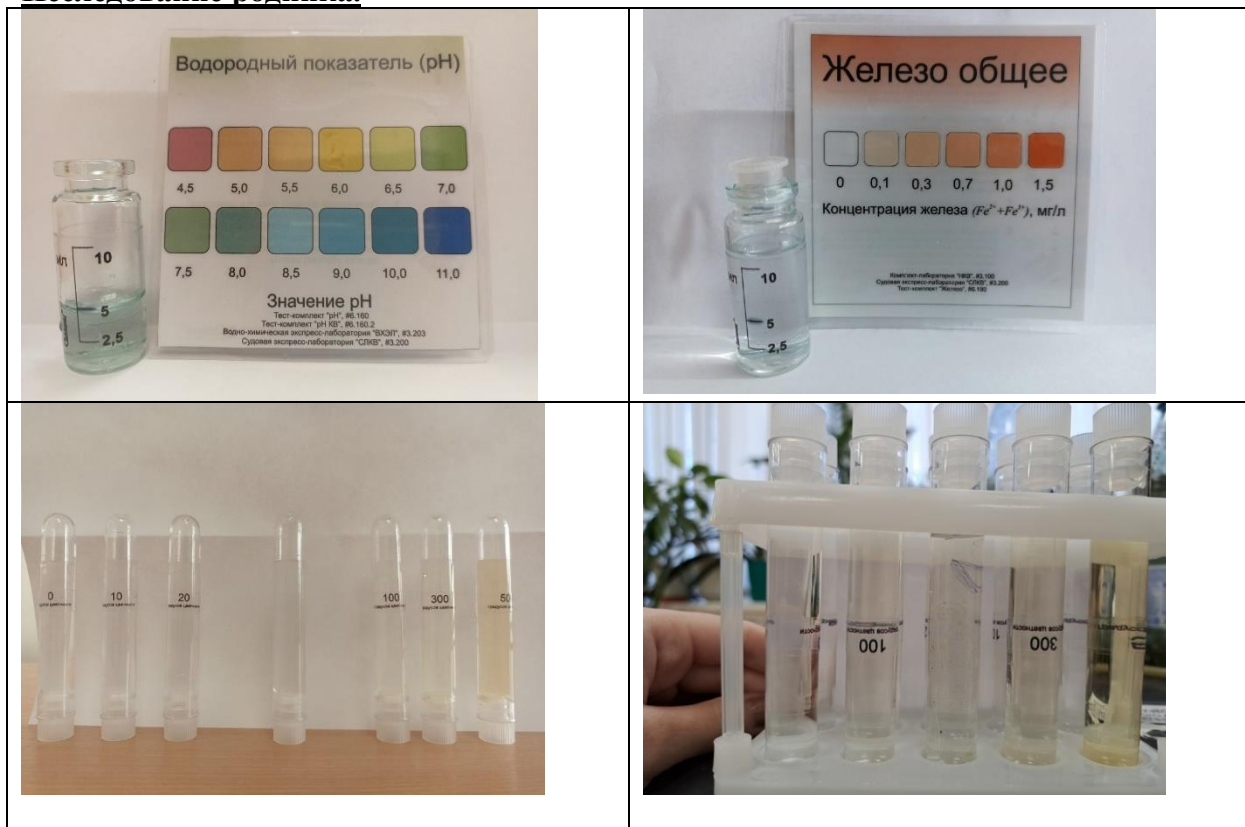
В питьевой воде допускается рН 6,0-9,0; в воде водоёмов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования-6,5-8,5.

5.2 Метод тестирования воды и водных вытяжек с применением тест- систем.

Принцип действия тест- систем для контроля воды и водных объектов заключается во взаимодействии исследуемого раствора с гидрофильной основой индикаторной полоски, обработанной аналитической рецептурой, с образованием окрашенных соединений. По цвету и интенсивности окраски можно судить об уровне или значении концентрации анализирующего вещества в пробе. Данный метод носит качественный или полуколичественный характер, а сами тест-системы являются средствами сигнального контроля. Время анализа составляет от 3-5 минут.

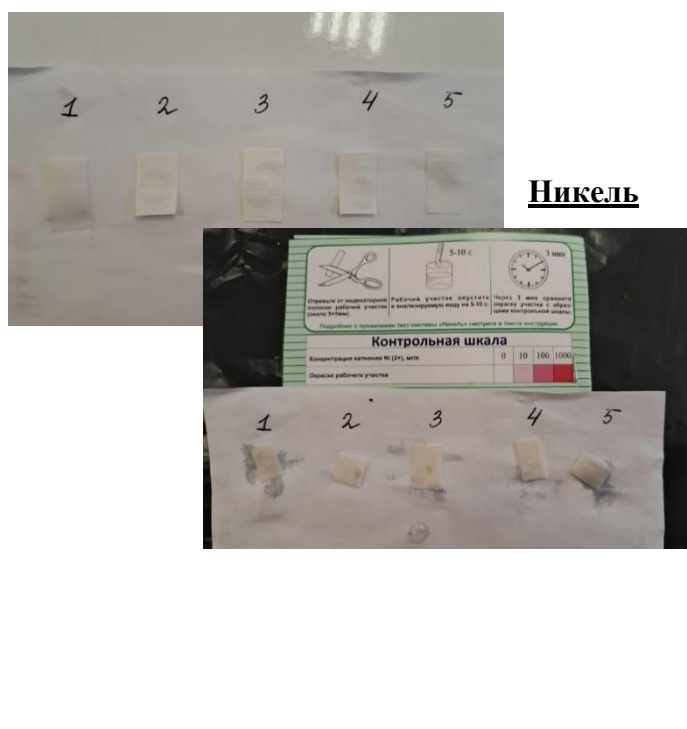
5.3 Определение хлоридов. Добавили в воду реагент $AgNO_3$. Выпадает белый осадок $AgCl$, что говорит о наличии в воде ионов Cl .

Приложение 4. Исследование родника.



Определение при помощи тест-систем

Активный хлор

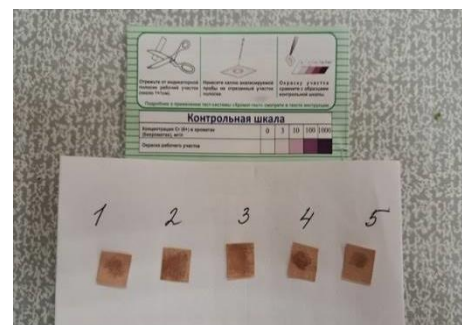


Никель

Медь



Хром



Рецензия на исследовательскую работу «Разработка эколого-туристической тропы
«ЛАСТОЧКИНЫ ГОРЫ».

учащихся 8 класса МБОУ Финансово-экономический лицей № 29

Акимовой Алены, Кузнецовой Ксении

Для работы была выбрана тема «Разработка эколого-туристической тропы «ЛАСТОЧКИНЫ ГОРЫ». Тема рецензируемой работы достаточно актуальна. Целью работы является разработка эколого-туристической тропы «Ласточкины горы» с целью формирования у населения познавательного интереса, основ экологической культуры.

Исследовательская работа структурно выстроена правильно, логична, чётко сформулированы цель и задачи. В работе проведены исследования научного, полевого, лабораторного характера. Ученицами исследован материал, выходящий за рамки школьной программы. Проведены ландшафтно-экологические исследования, изучены наиболее значимые, интересные и уникальные объекты на маршруте экологической тропы.

Содержание отвечает выбранной теме, которая раскрыта достаточно, учитывая возраст автора работы.

Исследовательская работа чётко структурирована, грамотно изложена, прослеживается логическая связь между частями работы, отличается завершённостью. Автором использованы общенаучные термины.

Работа отвечает выбранной теме, может быть использована как в урочной, так и во внеурочной деятельности. В работе учащиеся проявили исследовательские качества, самостоятельность в изучении большого объёма специализированной информации, компьютерную грамотность в оформлении и создании презентации к защите.

Дата: 11.12.2025

Рецензент: педагог дополнительного образования ГБУДОПО «Центр развития творчества детей и юношества»
Жмылева К. С.,
учитель географии ФЭЛ №29 Жигулина Л.А.