

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №159» Советского района г. Казани
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования "Центр
детского творчества "Танкодром" Советского района г. Казани

РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА АЗИНСКОГО ЛЕСА ГОРОДА КАЗАНИ
И ЕЁ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Маклеев Егор
МБОУ «Лицей № 159», г. Казань, 8 класс

Научный руководитель:
к.б.н., п.д.о. МБУДО «ЦДТ «Танкодром»
Александрова Асель Биляловна

Казань – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. Обзор литературы	4
1.1. Физико-географическая характеристика Азинского леса.....	4
1.2. Рекреационная нагрузка. Виды рекреации	5
1.3. Методы оценки рекреационной нагрузки территории.....	5
1.4. Экологический маршрут.....	6
Глава 2. Практическая часть.....	7
2.1. Объект и методы исследования.....	7
2.2. Результаты и их обсуждение	9
ВЫВОДЫ	19
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	21

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В больших городах с плотной застройкой и неуклонным ростом городского населения отмечается недостаток лесопарковых зон (Глебов, 2017). Данная проблема характерна и для г. Казань, где, для более чем миллионного населения, не хватает лесопарковых зон для отдыха горожан. Важной предпосылкой для увеличения площадей лесопарковых зон является сохранение естественных лесных участков, находящихся в границах города.

Лесопарковая территория «Азинский лес» - природная территория на периферии микрорайонов Азино-1 и Азино-2 г. Казани. Для местных жителей имеет рекреационное, санитарно-гигиеническое, эстетическое значение. Является буферной зоной сохранения естественных фитоценозов и формирующихся под ними почв. Актуальность работы обусловлена тем, что отдых населения в Азинском лесу, как правило, носит стихийный характер, что обуславливает антропогенную нагрузку на компоненты ландшафта. Это свидетельствует о необходимости исследования рекреационной нагрузки на данную территорию.

Цель работы: изучить рекреационную нагрузку на Азинский лес и ее регулирование.

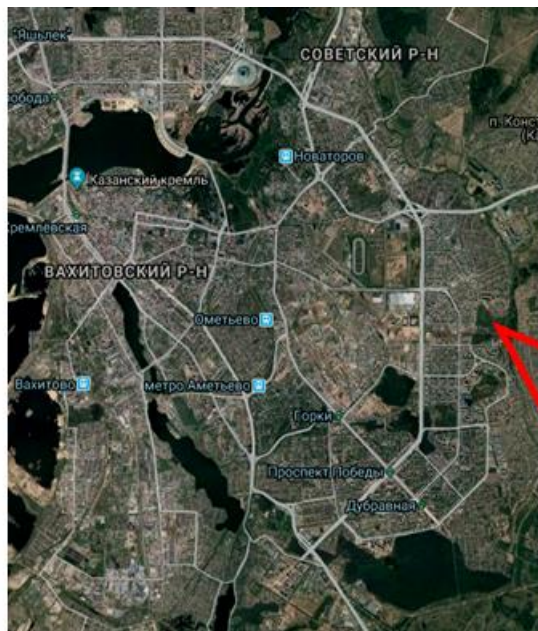
Задачи:

1. Изучить характер рекреационного использования Азинского леса;
2. Дать оценку рекреационной нагрузки Азинского леса;
3. Разработать рекомендации по оптимизации рекреационной нагрузки Азинского леса.

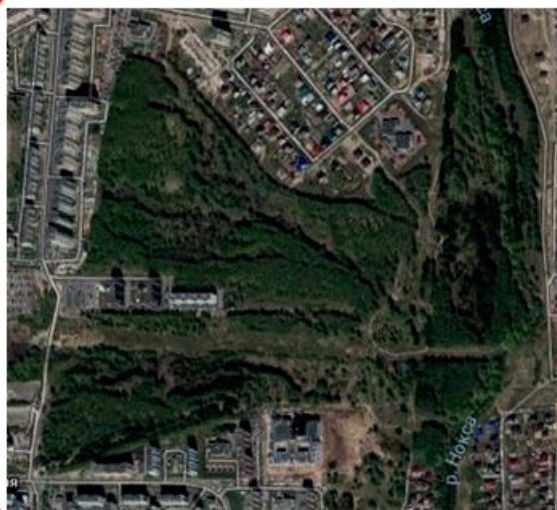
Практическое применение. Результаты работы могут использоваться в целях развития территории Азинского леса для организации различных видов устойчивой рекреации, что позволит снизить экологические риски при разработке своевременных мер по сохранению и оптимизации использования лесопарковых территорий города.

Глава 1. Обзор литературы

Азинский лес расположен в восточной части г. Казани между микрорайонами Азино-1, Азино-2 и населенными пунктами Большие Клыки и Вознесенское (рис. 1).



Масштаб 1: 200 000



Масштаб 1: 20 000

Рис. 1. Местоположение Азинского леса.

1.1. Физико-географическая характеристика Азинского леса

Рельеф. Азинский лес расположен на четвертой надпойменной террасе р. Волги с высотами 110—130 (145 абс.м). Четвертая надпойменная терраса в пределах города подрезается Казанкой и образует высокий уступ, расчлененный оврагами. Овраги, обращенные в сторону Казанки, характеризуются значительной глубиной, но меньшей протяженностью, склоны их крутые, дно почти плоское. Кроме оврагов, на склонах высоких террас наблюдаются многочисленные промоины (Малышева, 1965).

В настоящее время почти все овраги засыпаны и застроены, но некоторые остались на территории Азинского леса. Рельеф Азинского леса представляет собой склон восточной экспозиции с уклоном от 5-7° до 10° в сторону реки Нокса.

В геолого-геоморфологическом отношении основную площадь территории составляют четвертичные отложения. На территории преобладают почвообразующие породы суглинистого и супесчаного состава, что определяет преобладание различных разновидностей почв. (Малышева, 1965, Красная книга почв РТ, 2012).

Климат. Казань находится в европейской атлантико-континентальной области умеренного пояса, которая характеризуется умеренно-влажным и

умеренно-теплым климатом. Климат Казани оценивается как континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. В январе - самом холодном месяце года - средняя многолетняя температура воздуха составляет - 12,8°С. июле - средняя многолетняя температура равна 20,0 °С. (Климат Казани..., 1990).

Растительность. Естественная растительность территории города – растительность южной подзоны лесной зоны - представлена смешанными и лиственными лесами. Основные лесобразующие породы – сосна, ель, дуб; вторичные - береза, липа и осина.

Казань входит в полосу дерново-подзолистых почв под хвойными и лиственно-хвойными лесами. Формированию дерново-подзолистых почв способствует преобладание сумм атмосферных осадков над испарением, легкий механический состав материнских пород (Красная книга почв РТ, 2012).

1.2. Рекреационная нагрузка. Виды рекреации

Рекреационная нагрузка – это посещаемость единицы территории в единицу времени, обычно определяется количеством отдыхающих на 1 га. Различают туристическую и лесную рекреацию. Поскольку в нашей работе идет речь о лесной рекреации, то рассмотрим виды исследуемой рекреации.

Виды лесной рекреации:

1. Кемпинговая - многодневное с ночлегом пребывание людей на специально оборудованных на землях лесного фонда стоянках и базах отдыха в целях отдыха, физического развития и развлечений.

2. Повседневная - повседневное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда.

3. Спортивно-массовые мероприятия - кратковременное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда в целях соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным комплексам физических упражнений, включая спортивную охоту, рыбную ловлю и т. п.

4. Лесной туризм - многодневное с ночлегом путешествие группы людей по определенному маршруту на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, познания, выполнения туристских нормативов.

5. Лесная экскурсия - кратковременное без ночлега посещение группы людей достопримечательного объекта на землях лесного фонда в целях познания, обучения, отдыха (ОСТ 56-100-95).

1.3. Методы оценки рекреационной нагрузки территории

Рекреационная нагрузка - показатель воздействия на биогеоценоз факторов, обусловленных видом лесной рекреации, определяемый через следующие основные величины - площадь объекта лесной рекреации, количество посетителей и время их пребывания на объекте.

Рекреационная нагрузка характеризуется следующими величинами:

1. рекреационная плотность - единовременное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения;
2. рекреационная посещаемость - суммарное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения;
3. рекреационная интенсивность - суммарное время вида лесной рекреации на единице площади за период измерения.

Предельно допустимая рекреационная нагрузка – максимальная рекреационная нагрузка, при которой биогеоценоз сохраняет свою жизнеспособность. Рекреационную нагрузку проводят общепринятыми методами: пробных площадей, трансектный, математико-статистический, регистрационно-измерительный.

Самый простой метод для учащихся – это регистрационно-измерительный метод, основанный на регистрации количества посетителей в момент наблюдения и времени их пребывания на пробных площадях в календарные даты с комфортной и дискомфортной погодой по четыре раза в сутки – ранним утром, днем, вечером. Результаты регистрации и измерений должны фиксироваться в таблице измерения рекреационной нагрузки, в которой указываются: дата и время наблюдений, день недели, тип погоды, единовременное количество посетителей. Рекреационная нагрузка оценивается по следующим показателям:

1. Рекреационная плотность R_d и продолжительность одного посещения t следует определять статистической обработкой результатов регистрации посетителей и времени их пребывания на пробной площади, включающей вычисление средних арифметических результатов наблюдений.

2. Рекреационную посещаемость R_e и рекреационную интенсивность R_i следует вычислять по формулам: $R_e = R_d \cdot T \cdot t$; $R_i = R_d \cdot T$; где T - продолжительность периода измерения рекреационной нагрузки, ч; t - среднее время одного посещения за период измерения, ч.

3. Продолжительность сезона рекреации T_c следует определять по данным регистрации посетителей в течение года, как интервал времени между началом и концом посещений.

Минимальное количество выборочных наблюдений для измерения с требуемой погрешностью 10% и доверительной вероятностью 0,95 должно составлять 160 наблюдений в год - по четыре наблюдения в сутки за 40 календарных дат (ОСТ 56-100-95).

Согласно В.П. Чижовой (2011) допустимая рекреационной нагрузка для сосновых и мелколиственных лесов 7-8 и 8-9 чел/га соответственно, а также условно принятое число дней посещений леса для отдыха составляет 120 дней .

1.4. Экологический маршрут

Для регулирования рекреационной нагрузки и организации устойчивой рекреации одним из способов является организация экологических маршрутов.

Экологическая маршрут (тропа) - это специально оборудованный маршрут на местности, проходящий через различные природные объекты,

имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность, на котором экскурсанты получают устную (с помощью экскурсовода) или письменную (аншлаги, стенды и т.д.) информацию об этих объектах. (Реймерс, 1992)

Выделяют следующие виды маршрутов (троп):

1. по назначению: научно-познавательные, туристско-экскурсионные и учебно-просветительские;
2. по видам перемещения: пешеходные, водные, лыжные, велосипедные, комбинированные (сочетающие указанные виды);
3. по времени действия: круглогодичные и сезонные;
4. по форме организации: групповые (до 5-6 человек) и индивидуальные;
5. по форме маршрута: линейными, кольцевыми и радиальными (Бешко и др., 2010).

Среди основных требований, которые необходимо учитывать при организации экологического маршрута, следующие:

1. привлекательность, складывающаяся из трех компонентов: красоты природы, ее своеобразия и разнообразия. Маршрут должен охватывать не только уникальные, но и типичные объекты местной природы (разнообразные типы растительных сообществ, водоемы, формы рельефа и т.п.);
2. доступность - одно из ключевых требований при проектировании учебной тропы. маршрут должен быть доступен для массового посещения и организации учебной деятельности;
3. информативность - способность удовлетворить познавательные потребности экскурсантов в области географических, биологических, экологических и других аспектов окружающей среды.

Информационные объекты условно можно разделить на:

1. познавательные (растения, животные, почва, формы рельефа и другие элементы живой и неживой природы);
2. просветительные (архитектурные сооружения);
3. предписывающие (лозунги, правила, указатели, помещаемые на щитах и знаках) (Боброва, 2007).

Глава 2. Практическая часть

2.1. Объекты и методы исследования

Объектом изучения в летний период 2019 года была территория Азинского леса. В ходе проведения обследования территории «Азинского леса» летом 2019 года были выявлены виды рекреации и собран материал для последующей оценки рекреационной нагрузки.

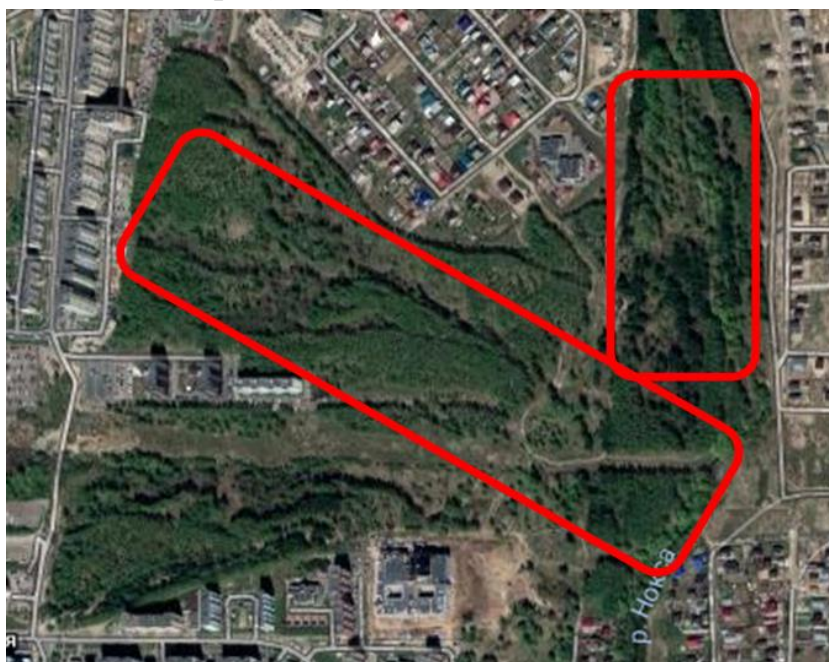
Измерение рекреационной нагрузки на территорию Азинского леса проводилось регистрационно-измерительным методом по ОСТ 56-100-95. Согласно методике, минимальное количество выборочных наблюдений для измерения с требуемой погрешностью 10% и доверительной вероятностью 0,95

должно составлять 160 наблюдений в год - по четыре наблюдения в сутки за 40 календарных дат. Таким образом, минимальное количество дней-наблюдений за сезон должно составлять не менее 10.

Подсчет числа посетителей в Азинском лесу проводился в летний период 2019 года в течение трех недель (6 рабочих и 6 выходных дней). Результаты исследования были занесены в таблицу с указанием даты исследования, времени, погодных условий, количества посетителей. По результатам работы, с учетом площади Азинского леса (65 га), была подсчитана рекреационная плотность Азинского леса чел/га.

Согласно полученным исследованиям, нами предложен один из способов регулирования рекреационной нагрузки на Азинский лес, путем разработки экологического маршрута «Азинский лес» как способа организации устойчивой рекреации. Для этого нами были выделены участки для ознакомления с растительностью и почвами леса, элементами рельефа, влиянием антропогенного фактора на почву (рис. 2).

Все наблюдения записывались в полевой дневник. Геоботаническое описание растительности проводилось по методике Г.Г. Куликовой (2006) и полевому атласу И.А. Шанцера (2009) .



Масштаб 1: 30 000

Рис. 2. Участки леса, выделенные для проекта экологического маршрута «Азинский лес»

Для изучения почвенного покрова были заложены два разреза: в мелколиственном фитоценозе и на левом берегу р.Нокса. При закладке разрезов описывали рельеф местности, растительность, морфологические признаки почвенного профиля (мощность почвы и ее горизонтов, окраска, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования и включения). Описание морфологических профилей почв проводилось по атласу почв РТ для школьников (2015). Исследование и характеристика отрицательного элемента рельефа – балки проводилось по Рычагову (2006).

2.2. Результаты и их обсуждение

По данным наблюдений, построена следующая таблица (табл. 1). Максимальное количество человек наблюдалось в солнечную погоду, минимальное - в дождливую. Наименьшее число посетителей наблюдалось в утренние часы и после полудня, наибольшее - с 11-13 и 18-20 часов. В дневное время будней с 11 до 13 часов доминирующую часть посетителей составляли мамы, прогуливающиеся по грунтовым дорогам с колясками. В вечернее время будней подавляющее число посетителей составляли владельцы собак.

Таблица 1.

Посещаемость территории Азинского леса (июнь - август 2019 г), чел

	Среднее значение	Минимум	Максимум
Будние дни	40	8	70
Выходные дни	24	0	80
Солнечная погода	37	8	80
Дождливая погода	12	0	24
8-10 час	17	4	30
11-13 час	43	0	80
15-17 час	16	8	36
18-20 час	52	38	70
за 1 день наблюдений	32	0	80

Исследование посещаемости территории Азинского леса показало, что количество рекреантов в среднем составляет 32 человека. Рекреационная нагрузка зависит от времени суток, погоды и дня недели (будни и выходной) (рис. 3, рис. 4.). В будни дни при хорошей погоде среднее число посещений почти в два раза больше, чем в выходные дни с аналогичной погодой. Это объясняется тем, что многие горожане на выходные уезжают за город.

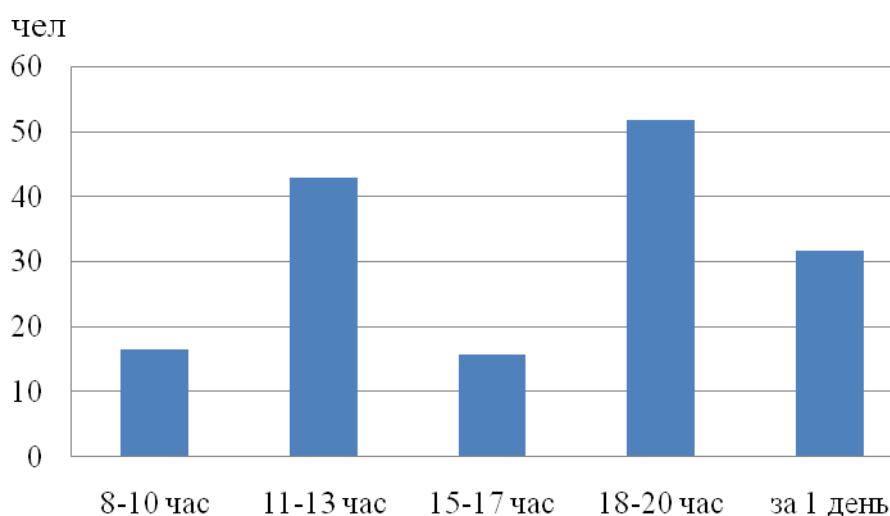


Рис. 3. Посещаемость Азинского леса в зависимости от времени суток

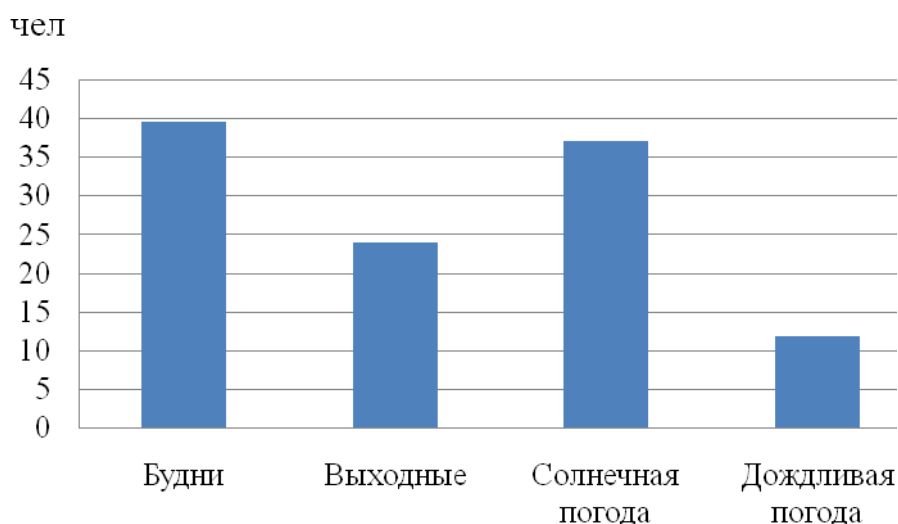


Рис. 4. Посещаемость Азинского леса в зависимости от дня недели и погодных условий

Остановившись на активности использовании территории можно сказать, что посетители практически все время пребывания в лесу t (в среднем 2 часа) гуляют по грунтовым дорогам. Отмечаются случаи разведения костров на полянах, что характеризуется как интенсивный вид рекреации.

Наблюдения за характером рекреационного использования Азинского леса в течение 48 наблюдений (12 дней) показали; что основными видами рекреации являются (по убыванию): пешие прогулки, прогулки с животными, пикниковый отдых (рис. 5).



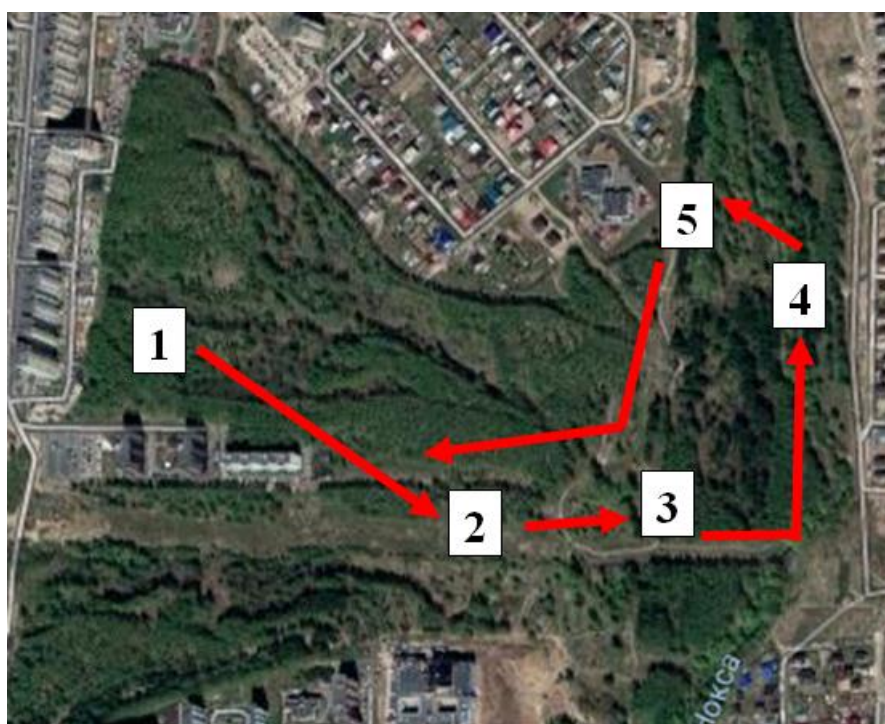
Рис. 5. Характер рекреационного использования Азинского леса

Расчет рекреационной нагрузки (R_d чел/га) проводился по формуле: $R_d = N/S$, где N – количество посетителей в Азинском лесу; S – площадь леса.

Рекреационная нагрузка на Азинский лес = 32 чел/ 65 га = 0.5 чел/га.

Таким образом, рекреационная нагрузка на «Азинский лес» составляет в среднем 0.5 чел/га, что не превышает норм допустимой рекреационной нагрузки для сосновых и мелколиственных лесов (не более 9 чел/га). Это позволяет развивать данную территорию для организации различных видов устойчивой рекреации, в том числе, таких как познавательные экскурсии, реализуемые в виде экологического маршрута.

По материалам натурного обследования и с учетом данных спутниковой карты (<https://www.google.ru/maps/place/>) <https://yandex.ru/maps/43/kazan/?l=sat&ll=49.243031%2C55.776691&z=16> был построен экологический маршрут, на котором было выявлено 5 остановок для изучения флоры, элемента рельефа, почв и влияния антропогенного фактора (строительства) на почву (рис. 6).



Масштаб 1: 30 000

Рис. 6. Маршрут экологической тропы «Азинский лес» с остановками-точками.

Представим перечень остановок (точек) экологического маршрута «Азинский лес»:

1. Мелколиственный фитоценоз.
2. Овражно-балочная сеть. Балка.
3. Хвойный фитоценоз. Дерново-подзолистая почва.
4. р.Нокса. Аллювиальная дерновая почва.
5. Строительство. Влияние на почву.

Поскольку экологическую тропу посетители могут пройти как самостоятельно, знакомясь с информацией на информационных щитах, так и с экскурсоводом, то описание точек представлено с позиции экскурсовода.

Точка 1. Знакомство с мелколиственным фитоценозом

Экскурсовод знакомит посетителей тропы с термином «лес» и классификацией лесов, а также с ярусами растительности мелколиственного леса (березового фитоценоза). Экскурсовод объясняет правила описания лесных территорий. Описание начинается с рельефа. Экскурсовод объясняет, что такое экспозиция склона, как определять уклон склона. Экскурсанты вместе с экскурсоводом определяют рельеф местности.

Описание березового фитоценоза экскурсанты начинают с рельефа, затем описывают растительность.

Склон восточной, северо-восточной экспозиции 3-5°, местами 5-7°. Микрорельеф представлен бороздками.

Растительность: березняк разнотравно-злаковый. Сомкнутость крон 40-50%. 1 ярус: береза бородавчатая. Экскурсовод задает вопросы об использовании человеком березы бородавчатой. Далее экскурсанты продолжают описывать растительность. В подросте: береза бородавчатая, вяз. Напочвенный покров: ежа сборная, кострец, земляника лесная, купырь лесной, костяника, ежевика, лютик едкий, вьюнок полевой, ландыш.

На маршруте, в направлении к балке, наблюдаются участки березняка, поврежденного ветром. На некоторых деревьях встречаются трутовики (рис. 7).



Рис. 7. Березы, поврежденные ветром и трутовики на березе.

На примере березовой рощи показываются возможные следы деятельности человека при общении с природой. Экскурсовод рассказывает о заражении березы трутовиком через рану, оставленную любителями березового сока во время его сбора.

Точка 2. Знакомство с овражно-балочной сетью. Балка

Экскурсовод рассказывает об отрицательном элементе рельефа – балке, причине ее возникновения (рис. 8).



Рис. 8. Балка в Азинском лесу

Балка (лог, яр) — сухая или с временным водотоком долина с задернованными склонами. Балка возникает в результате постепенного зарастания оврага. Балки имеют полого-вогнутое дно, склоны выпуклые, плавно переходящие в водораздельные пространства. Чётко выраженная вершина обычно отсутствует, ложбина плавно переходит в балку. Длина балок обычно от сотни метров до 20—30 километров, глубина от нескольких метров до десятков метров, ширина до сотен метров. Склоны и дно балки часто задернованы и покрыты кустарником или лесом, при истреблении которых балки становятся очагами ускоренной эрозии (Рычагов, 2006).

Под руководством экскурсовода экскурсанты исследуют балку и составляют ее характеристику.

Место расположения: Азинской лес, длина балки 1 км.

Экспозиция: склоны восточной, северо-восточной и западной, юго-западной экспозиции;

Тип балки по форме: v – образный, местами с террасами;

Причина заложения (образования): зарастание протяженного, широкого оврага в результате строительства в Азино-2 в 1997 году через овраг моста и засыпки средней части оврага;

Склоны оврага: склоны прямые, местами с вогнутыми и выпуклыми поверхностями; высота 5-8 м, крутизна 20-30° местами до 40-45°; наличие осыпей и оползней не наблюдается;

Задернованность склонов: сплошная;

Тип растительности: травянистая и кустарниковая;

Днище: заросло древесными и кустарниковыми формами растительности - березой, ивой.

Точка 3. Хвойный фитоценоз. Дерново-подзолистая почва

Экскурсовод знакомит посетителей с хвойным фитоценозом и развивающимся под ним дерново-подзолистым подтипом почв. Экскурсанты начинают знакомство с хвойным фитоценозом с описания лесного участка. Затем закладывают почвенный разрез.

Приведем описание места закладки разреза дерново-подзолистой почвы.

Склон восточной, северо-восточной экспозиции 3-5°. Микрорельеф представлен единичными бугорками. Пробная площадь 10x10 м.

Растительность: сосняк разнотравный. Сомкнутость крон 50-60%. 1 ярус: сосна обыкновенная.

Экскурсовод просит вспомнить знания о строении сосны и задает вопросы о классификационной принадлежности и использовании сосны обыкновенной.

Далее экскурсанты продолжают описание растительности. В подлеске: рябина обыкновенная. Травянистый покров: злаки, клевер красный, зверобой пятнистый, полынь горькая, подмаренник мягкий, пырей ползучий, подорожник ланцетолистный, фиалка удивительная. Проективное покрытие травянистого покрова 90-95 %.

Затем экскурсовод рассказывает о незаменимом уникальном природном ресурсе – почве. Почва – источник жизни на Земле, продуктов питания, лесоматериалов. Экскурсовод рассказывает правила закладки разреза. Затем показывает, как снять дернину с поверхности почвы, выкопать горизонты почв.

Разрез закладывают на поляне сосняка разнотравного.

Экскурсовод зачищает переднюю стенку разреза, закрепляет рулетку на стенке разреза. Экскурсанты с помощью атласа почв республики Татарстан для школьников (2015) описывают горизонты почв, границы перехода горизонтов, определяют физические свойства каждого горизонта.

Приведем описание горизонтов почвы:

0-2 см. А₀ травянистый опад

2-4 см. А_д дернина

4-15 см. А₁ серый, влажноватый, легкосуглинистый, комковатый, мягкий, корни растений, переход в нижележащий горизонт заметный;

15-30 см. А₂ белесый, влажноватый, супесчаный, непрочно-плитчатый, твердоватый, переход в нижележащий горизонт постепенный;

30-50 см. В желтовато-коричневый, влажноватый, легкосуглинистый, комковатый, твердоватый.

Согласно изученным морфологическим свойствам, почва определена нами как дерново-подзолистая (рис. 9).



Рис. 9. Дерново-подзолистая почва, формирующаяся под сосняком разнотравным.

Точка 4. Знакомство с деятельностью рек. Аллювиальная дерновая почва

Экскурсовод рассказывает об аллювиальных отложениях, формирующихся в результате деятельности постоянных водотоков – рек. Аллювий (лат. *alluvio* — «нанос», «намыв») — несцементированные отложения постоянных водных потоков (рек, ручьев), состоящие из обломков различной степени обкатанности и размеров (валун, галька, гравий, песок, суглинки, глина). На аллювиальных отложениях развиваются аллювиальные почвы.

У представителей аллювиальных почв в нижней части профиля наблюдаются слоистые или слабослоистые отложения.

Приведем описание места закладки аллювиальной дерновой почвы на берегу р. Ноксы:

Река Нокса. Левый берег. Растительность: ольшаник злаковый.

Деревья: ольха серая. Травянистый покров: злаки, чистотел большой, подорожник большой.

Описание почвенного разреза выглядит следующим образом:

A1 0-18 см серый, влажноватый, среднесуглинистый, комковато-зернистый, мягкий, переход с нижележащий горизонт заметный;

C 18-35 см чередующиеся слои суглинка и песка. Мощность суглинка 4-5 см, мощность песка 3-5 мм.

Серый, комковато-зернистый гумусовый горизонт формируется на слабослоистых суглинистых и песчаных отложениях аллювия.

Почва аллювиальная дерновая (рис. 10)



Рис. 10. Аллювиальная дерновая почва на берегу р.Нокса

При описании свойств горизонтов, экскурсовод знакомит с полевым методом определения одного из главных свойств почв – гранулометрическим составом, который определяется методом жгута. Также одним из свойств почв является плотность сложения, определяемая полевым ножом (рис. 11).

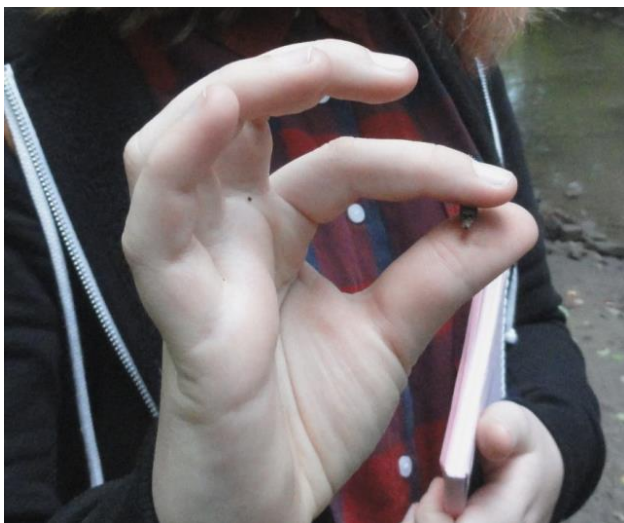


Рис. 11. Определение гранулометрического состава почвы методом жгута (слева) и плотности сложения почвы полевым ножом (справа).

Точка 5. Знакомство с влиянием антропогенной деятельности на почву.

Механическое перемешивание почвы в результате строительства нарушает ее естественное сложение, структуру и водно-воздушный режим почв (рис. 12). Строительный мусор в толще почвы занимает полезный объем почвы, нарушая естественное промачивание почвы и продвижение влаги в ее толще. Растительность при строительстве уничтожается или засыпается.



Рис. 12. Захламление поверхности почвы. Перемешивание и засыпание почв в результате строительства.

Согласно требованиям составления экологического маршрута, в своем начальном пункте и на каждой остановке должны быть оборудованы информационные щиты с планом тропы, текстом о ее природных достопримечательностях и взаимоотношениях природы и человека. Для удобства прочтения информации на щитах большое значение имеет высота букв и шрифт. Буквы высотой 2 см можно прочитать на расстоянии 2 метра от щита. Поэтому, названия информационных щитов будут оформлены буквами высотой 5 см., основной текст – 2 см. Информационные щиты будут содержать схему маршрута с указанием места нахождения посетителей, фотографии, название и краткую характеристику объекта.

Наиболее прочным, устойчивым к выцветанию и к атмосферным воздействиям является баннерное полотно (виниловая пленка на сетчатой основе из полиэстера различной плотности). Срок службы полотна составляет более 3 лет. Информационные щиты размером 120 x 100 см предполагается изготовить из баннерного полотна вида Frontlit (стандартное полотно с плотной матовой поверхностью) безкаркасным способом (люверсным креплением). Баннерное полотно с распечатанной информацией крепится пружинами к железной раме, приваренной к трубе. Вес одного информационного щита с металлической конструкцией составит ~ 30 кг.

Представим оформление экологического маршрута. Эскизы информационных щитов №1-№6 представлены в ПРИЛОЖЕНИИ.

Расчет бюджета проекта представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Расчет бюджета проекта

№	Мероприятия	Предполагаемые затраты	Источник информации
1	Баннерное полотно (510-530 гр/м ²) + широкоформатная печать (720 точек) на баннерном полотне	7,2 м ² х 470руб = 3384руб.	https://alexpress.info/uslugi/shirokoformatnaya-pechat/pechat-bannerov/
2	Нарезка баннерного полотна	10% от стоимости заказа = 338 руб.	https://alexpress.info/uslugi/shirokoformatnaya-pechat/pechat-bannerov/
3	Люверсы (d 25 мм), металлические конструкции для крепления щита	3780руб х 6 = 22680руб	https://alexpress.info/uslugi/shirokoformatnaya-pechat/pechat-bannerov/
4	Установка информационных щитов	6000 руб.	http://www.expovisage.ru/ulichnye-stendy/
	Итого	32402 руб.	

ВЫВОДЫ

1. В Азинском лесу выявлены следующие виды рекреационного использования: пешие прогулки (повседневный отдых), пикниковый отдых и прогулки с животными;

2. Рекреационная нагрузка Азинского леса составляет 0.5 чел/га, что не превышает норм допустимой рекреационной нагрузки для сосновых и мелколиственных лесов;

3. Предложен один из способов оптимизации и регулирования рекреационной нагрузки Азинского леса, путем организации устойчивой рекреации, реализуемой в виде экологического маршрута, протяженностью не более 2 км, бюджет которого составляет 32402 рубля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас почв Республики Татарстан для школьников. – Казань: ИП Гарипова Г.Г., 2015. – 72 с.

Бешко Н.И, Иботова К.А, Умарходжаева У.Б. Экологическая тропа. Методическое пособие для учителей – Ташкент, 2010. – 59 с.

Боброва О.Ф. Методические рекомендации по организации и созданию учебной экологической тропы. – Белгород. Белгородский областной детский эколого-биологический центр 2007. – 14 с..

Глебов В.В., Сидельникова Н.Ю. Оценка влияния зеленых насаждений на психо-эмоциональное состояние школьного населения столичного мегаполиса // Зеленая инфраструктура городской среды: современные состояние и перспективы развития / Сб. статей междунар. научно-практ. конф. М.: Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2017. С.111–115.

Климат Казани / Под ред. Н.В. Колобова, Ц.А. Швер, Э.П. Наумова. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. – 188 с.

Красная книга почв Республики Татарстан / Александрова А.Б., Бережная Н.А., Григорьян Б.Р., Иванов Д.В., Кулагина В.И. Под ред. Иванова Д.В. – 1-е изд. – Казань: Изд-во «Фолиант», 2012. – 192 с.

Куликова Г.Г. Летняя учебно-производственная практика по ботанике. Основные геоботанические методы изучения растительности. Часть 2. / Под ред. А.К. Тимонина. – М.: Изд-во кафедры высших растений факультета МГУ, 2006. – 152 с.

Мальшева О.Н., Нелидов Н.Н., Соколов М.Н. Геология района г. Казани. – Казань: Издательство Казанского университета, 1965. – 145 с.

ОСТ 56-100-95 методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы (утв. приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. № 114) Стандарт отрасли ОСТ 56-100-95 "Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы" (утв. приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. N 114)

Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей среды. Словарь–справочник. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.


Рычагов Г.И. Общая геоморфология: учебник.– М.: Наука, 2006. – 416 с.

Чижова В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. - Смоленск.: Ойкумена, 2011. – 175 с.

Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. 3-е издание. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. – 470 с.

Эскизы информационных щитов

Экологический маршрут «Азинский лес»



1. Березняк разнотравно-злаковый.
2. Овражно-балочная сеть. Балка.
3. Сосняк разнотравный. Дерново-подзолистая почва
4. р.Нокса. Аллювиальная дерновая почва.
5. Строительство. Влияние на почву.

**Благодарим Вас за то,
что Вы не оставите в лесу ничего, кроме следов ваших ног**

Информационный щит № 1. Схема маршрута экологической тропы «Азинский лес».

Мелколиственный фитоценоз



вы находитесь здесь



Мелколиственные фитоценозы представлены такими видами деревьев: береза, осина. Мелколиственными фитоценозами называют березовые рощи. Встречается довислая береза в смешанных и чистых насаждениях. Растет в лесах как примесь, реже образует чистые древостой. Древесина находит широкое применение (на разные поделки, мебель, фанеру и др.). Березовые дрова и уголь считаются лучшими. Береста используется на изготовление корзин, посуды и т. п. Березовый сок употребляется в свежем виде как питье. Листья и почки применяются в медицине. Листья собирают молодыми, когда они еще липкие, и сушат их в естественной тени. Отвары из листьев применяются при болезнях печени, почек, желчных каналов, мочевого пузыря, при ревматических заболеваниях. Они используются также наружно против перхоти и дезинфицируют кожу.

На березах можно встретить грибы – трутовики. Они поселяются на больных, ослабленных деревьях. Расселению трутовиков может способствовать и сам человек. Нарушая целостность древесины, коры дерева человек оставляет порезы, в которые проникают споры гриба.

Информационный щит № 2. Мелколиственный фитоценоз.



○ вы находитесь здесь



Овражно-балочная сеть. Балка.

Балка возникает в результате постепенного зарастания оврага.

Под действием временных водных потоков — дождевых и талых вод — образуется целый ряд эрозионных форм. Среди них выделяются простейшие — борозды, рытвины, промоины, ложбины, лощины и более сложные и крупные — овраги, балки. Борозды, рытвины и промоины относятся к формам плоскостного смыва. Наиболее крупные из них — промоины — имеют ширину и глубину порядка 2-3 метров. Дальнейшее расширение и углубление промоины линейным временным потоком приводит к образованию оврага — узкой крутосклонной формы.

Основной вид ущерба, обусловленного современной овражно-балочной сетью — сокращение площадей, пригодных для хозяйственного, коммунального и дорожного использования. Рост оврагов вызывает необходимость дополнительных капиталовложений как непосредственно на борьбу с овражной эрозией, так и на сооружение гидротехнических сооружений при строительстве инженерных объектов, прокладке дорог, трубопроводов, других видов коммуникаций. Нередко овраги используются как места свалок мусора.

Информационный щит № 3. Овражно-балочная сеть. Балка.



○ вы находитесь здесь

В травянистом покрове сосняка встречаются лекарственные растения: зверобой, полынь, подорожник.

Хвойный фитоценоз. Дерново-подзолистая почва.

Почва — незаменимый природный ресурс, первоисточник продуктов питания.

Почва состоит из слоев.

Дерново-подзолистая почва выглядит следующим образом:




А₁ дернина — комочки почвы, оплетенные корнями растений. Дернина образуется корнями злаковых растений. В ней обитают личинки жуков (хрущи, проволочники), геофиллиды и другие виды беспозвоночных;

А₂ — гумусовый горизонт, темного цвета, горизонт обитания дождевых червей, панцирных клещей и др. Благодаря деятельности этих беспозвоночных мертвая органика превращается в почвенный гумус;

А₂ — подзолистый горизонт, наиболее светлый, часто белесого цвета (цвета золы). Сосновые леса хорошо произрастают в условиях кислой реакции почвенной среды. В — коричневато-бурый или желто-коричневый горизонт. В этот горизонт на зимнее время уходят дождевые черви-норички.

Информационный щит № 4. Хвойный фитоценоз. Дерново-подзолистая почва.





Река Нокса. Аллювиальная дерновая почва.

Длина реки Нокса 42 км. Исток у села Кошаково, координаты 55°50'53" с. ш. 49°25'56" в. д. Устье Ноксы – р.Казанка у села Малые Дербышки.

Реки производят огромную денудационную и аккумулятивную работу, существенно преобразуя рельеф. Для каждой реки в течение года характерно чередование периодов высокого и низкого уровня воды. Состояние низкого уровня называется меженью, а высокого - паводком или половодьем. Движение воды в реках всегда турбулентное (беспорядочное, вихревое). В результате деятельности водного потока, в речных долинах накапливаются отложения, называемые аллювиальными. На таких отложениях развиваются аллювиальные почвы.

Аллювиальная дерновая почва выглядит следующим образом:

A1 – гумусовый горизонт, серый, влажноватый, среднесуглинистый, комковато-зернистый, мягкий, переход с нижележащий горизонт заметный;

C – аллювиальные отложения 18-35 см чередующиеся слои суглинка и песка. Мощность суглинка 4-5 см, мощность песка 3-5 мм.

○ вы находитесь здесь

Информационный щит № 5. Река Нокса. Аллювиальная дерновая почва.



Влияние строительства на почву.

В результате строительства происходит заваливание поверхности почв строительными материалами и строительным мусором. Механическое перемешивание почвы в результате строительства нарушает ее естественное сложение, структуру и водно-воздушный режим почв. Строительный мусор в толще почвы занимает полезный объем почвы, нарушая естественное промачивание почвы и продвижение влаги в ее толще. Растительность при строительстве уничтожается или засыпается.



○ вы находитесь здесь

Информационный щит № 6. Влияние строительства на почву. Антропогенное воздействие.