

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 6 г. Сегежи

Республика Карелия

г. Сегежа

**Антропогенное воздействие в форме вытаптывания
на одном из экскурсионных маршрутов НП Паанаярви**

Автор

Аксенова Арина Александровна,
ученица 11 класса

Руководитель

Тимофеева Светлана Владимировна,
учитель биологии
МБОУ СОШ № 6 г. Сегежи.

2018

Содержание.

Введение.....	3
1. Обзор источников информации.....	4-7
2. Объекты и методы.....	7
3. Характеристика района исследования.....	8
4. Результаты исследования и обсуждение.....	8-10
Выводы.....	11
Заключение.....	11
Список источников информации.....	12
Приложение.....	13-15

Введение

В конце 70-х - начале 80-х годов исследователи заговорили о негативном воздействии туризма на экологию туристских центров. Во всем мире началась дискуссия о пользе и вреде туризма для экономики, экологии и общества, в то время как ранее речь шла только об экономике. Этому во многом способствовала «экологизация» общественного сознания [2]. В процессе туристской деятельности неизбежно происходит изменение окружающей природной среды. При этом негативные изменения преобладают, нанося ей значительный и все возрастающий ущерб. В настоящее время проблема охраны окружающей среды и ее улучшение занимают важное место во многих исследованиях.

Одним из примеров негативного воздействия человека на природные комплексы является вытаптывание - отрицательное влияние на почвенный покров. В результате этого вида воздействия возникают такие проблемы, как уплотнение почв, их иссушение, исчезновение травянистой растительности, гибель молодых деревьев и кустарников в зоне вытаптывания.

Мы столкнулись с этой проблемой летом 2018 года в НП Паанаярви. Эта охраняемая территория из-за своей популярности испытывает высокую антропогенную нагрузку, которая ярче всего видна на основных туристических маршрутах. В качестве объекта исследования мы решили взять один из таких маршрутов урочище Вартиолампи – водопад Киваккакоски.

Целью нашей работы стало изучение антропогенного воздействия в форме вытаптывания на почвенный покров на одном из экскурсионных маршрутов НП Паанаярви.

Задачи:

1. Измерить ширину вытаптывания туристической тропы на всей протяженности маршрута урочище Вартиолампи – водопад Киваккакоски.
2. Установить степень антропогенного влияния на почвенный покров на данном туристическом маршруте.
3. Предоставить полученные нами данные администрации НП Паанаярви для решения этой проблемы.

1. Обзор источников информации

Проблема антропогенного воздействия на природу особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в настоящее время очень актуальна. По данному вопросу проведено много исследований и написано научных работ. Мы ознакомились с некоторыми научными статьями и выделили некоторые аспекты.

Воздействие туризма на окружающую среду может быть прямым, косвенным и побудительным, а также положительным и отрицательным. Туризм не может развиваться без взаимодействия с окружающей средой, однако с помощью управления развитием туризма и чёткого планирования, возможно, уменьшить негативное воздействие и увеличить положительное [2].

Природно-заповедные территории имеют важное значение в решении проблем взаимоотношений между обществом и природой. Только на неэксплуатируемых участках можно изучать развитие природных процессов, динамику биогеоценозов, последствия антропогенных воздействий, что необходимо для определения путей наиболее рациональной эксплуатации и охраны природных ресурсов. Поэтому сегодня большинство экологических исследований не может быть решено вне изучения охраняемых участков [3].

К основным видам рекреационного воздействия на лесной биоценоз относятся:
-механический (вытаптывание, нанесение зарубок на стволах, обламывание ветвей, заготовка дров, ожог почвы от костров, распугивание животных);
-вынос, отчуждение посетителями вещества и энергии (грибов, ягод, цветов и т. д.) и др.

Самым ощутимым и постоянно действующим фактором рекреационной дигрессии является механическое воздействие — вытаптывание растительного покрова и уплотнение почвы. Для рационального использования рекреационных территорий решающее значение имеет определение устойчивости природного комплекса [4].

Вытаптывание приводит к явлению, известному в науке под названием "рекреационная дигрессия". Рекреационная - потому, что возникла из-за рекреации, то есть отдыха людей. А дигрессия - это ухудшение экологического состояния природной системы.

В простейшем случае механизм дигрессии таков. Из-за усиленного вытаптывания почва уплотняется, теряется плодородный слой, содержащий гумус. Плотная почва хуже пропускает воду и воздух к корням деревьев и кустарников, а корни, лежащие вблизи поверхности, механически повреждаются ногами. Все это ослабляет деревья, делает их

легкой добычей насекомых-вредителей и болезнетворных организмов. Сломанные ветки и раны на деревьях способствуют развитию инфекции. Исчезает лесная подстилка - запас органического вещества и укрытие для подземных органов лесных растений. Меняется состав трав под пологом леса - от преобладания типично лесных видов до абсолютного доминирования сорных растений через промежуточную стадию господства луговой и опушечной флоры. Это происходит из-за того, что лесной полог редет, усиливается освещенность, и светолюбивые луговые виды получают преимущество в борьбе за существование. А когда вытоптанная почва по твердости уподобляется асфальту, лишь сорняки, да и то немногие, способны на ней выживать.

Вытаптывается и ломается подлесок (так называют лесоводы обитающие под пологом леса кустарники), и, что еще хуже, гибнет подрост - молодое поколение леса. В результате лес остается без надежды на будущее. Постепенно деревья основного яруса отмирают, и лес редет, в конце концов превращаясь в иное растительное сообщество - лесом его назвать уже нельзя [5].

Стадии рекреационной дигрессии:

I стадия Изменение лесной среды не наблюдается. Подрост, подлесок и напочвенный покров не нарушен и является характерным для данного типа леса. Проективное покрытие мхов составляет 30-40%, травостоя из лесных видов 20-30%. Древостой совершенно здоров с признаками хорошего роста и развития. Регулирование рекреационного использования не требуется.

II стадия Изменение лесной среды незначительно. Проективное покрытие мохового покрова уменьшается до 20%, травяного покрова увеличивается до 50%. Появляются в травяном покрове луговые травы (5-10%), не характерные данному типу леса. В подросте и подлеске поврежденные и усыхающие экземпляры составляют 5-20%. В древостое больные деревья составляют не более 20% от их общего количества. Требуется незначительное регулирование рекреационного использования путем увеличения дорожно - тропинойной сети.

III стадия Изменения лесной среды средней степени. Мхи встречаются только около стволов деревьев (5- 10%). Проективное покрытие травостоя 80- 90%, из них 10-20% луговые травы. Подрост и подлесок средней густоты. Усыхающих и поврежденных экземпляров до 50%. В древостое больных и усыхающих деревьев от 20 до 50%. Требуется значительное регулирование рекреационной нагрузки различными лесопарковыми мероприятиями (дорожно - тропинойная сеть, защитные опушки и др.).

IV стадия Изменение лесной среды сильной степени. Мхи отсутствуют. Проективное покрытие травяного покрова составляет 40%, из них 50% луговые травы. В

древостое от 50 до 70% больных и усыхающих деревьев. Подрост и подлесок редкий, сильно поврежденный или отсутствует. Требуется строгий режим рекреационного пользования.

V стадия Лесная среда деградирована. Моховой покров отсутствует. Травяной покров занимает не более 10% площади участка, причем состоит он почти полностью из злаков (80%). Подрост и подлесок отсутствуют. Древостой изрежен, больные и усыхающие деревья составляют 70% и более. Рекреационное использование завышается, требуется восстановление насаждения [4].

Единые общепринятые нормы определения проектных рекреационных нагрузок на территорию пока не разработаны. В существующих инструкциях и методических указаниях по проектированию зон отдыха разграничиваются нагрузки лишь для разных функциональных зон (лесной, лесопарковой и парковой), а не для разных типов леса. Величины нагрузок, приводимые в различных источниках, колеблются в значительных пределах: для парковых территорий - от 30 до 150 чел/га, для лесопарковых - от 8 до 20, для лесных - от 1 до 10 чел/га, причем, эти величины устанавливаются обычно лишь на основании личного опыта проектировщика, а не на основе исследований в природной обстановке [1].

За неимением в настоящее время многолетних точных определений допустимых нагрузок определяем их по современным рекреационным нагрузкам, используя для этого традиционные места отдыха, в которых год от года происходят незначительные изменения в посещаемости.

Для определения рекреационной нагрузки некоторыми авторами используются два показателя:

П - определяющий количество людей, прошедших через единичную площадь за единицу времени, чел/ч · га;

В - определяющий суммарный путь, пройденный людьми по единице площади за единицу времени, м/ч · га.

Первый показатель удобен для характеристики прогулочного использования площади. Второй показатель нагруженности удобнее для характеристики бивуачного использования площади (стоянки на IV и V стадиях дигрессии) [1].

Из-за своей уникальности, несмотря на отдаленность, НП Паанаярви с момента открытия стал привлекательным объектом для экскурсантов и туристов.

Для посещения туристами разработаны 5 пеших маршрутов:

1 маршрут: «Астерваярвская природная тропа»;

2 маршрут: водопад Киваккакоски;

- 3 маршрут: гора Кивакка;
- 4 маршрут: гора Нуорунен;
- 5 маршрут: Вартиолампи-Арола [6].

Маршруты рассчитаны на людей разного возраста и разного уровня подготовки. Исключение составляют люди, которым по медицинским показаниям не рекомендовано пребывание в «полевых» условиях и противопоказаны физические нагрузки.

На маршрутах оборудованы стоянки для машин, кострища, туалеты, контейнеры для раздельного сбора мусора, информационные стенды, деревянные настилы по сырым местам, мостики через ручьи, ленточки на деревьях, скамьи, аншлаги с информацией, запрещающие рыбалку знаки, беседки, смотровые площадки [6].

Когда тропа идет по влажным заболоченным местам, целесообразно соорудить гатей и лежневок. Гатью раньше называли настил из веток, древесных остатков, на слегка утрамбованном торфяном грунте, а лежневкой – дорогу по болоту, основанием которой служили продольные или поперечные бревна. В определении этих терминов у разных авторов есть расхождения, но можно согласиться с тем, что и тот, и другой тип дороги представляет собой приподнятый над землей настил, – а это дает нам возможность не только комфортно пройти по участку с избыточным увлажнением, но и помочь защитить от повреждений корни деревьев, сохранить интересные виды мхов и лишайников и другие объекты напочвенного покрова [7].

2. Объекты и методы

Объектом нашего исследования стала экскурсионная тропа на маршруте урочище Вартиолампи – водопад Киваккаоски.

Исследования проводились в июне 2018 года. С помощью рулетки и мерной рейки нами определялись длина и ширина тропы. Данные заносились в таблицу (*Приложение 1*).

Позднее на миллиметровой бумаге был вычерчен профиль тропы (*Приложение 2*).

Для установления степени отклонения полученных нами результатов от нормы использовалась классификация элементов дорожно - тропинойной сети Шапочкина М.С. с соавторами [8].

Для расчета рекреационной нагрузки на исследуемую территорию мы использовали рекомендации из статьи «Определение допустимых рекреационных нагрузок» [1].

3. Характеристика района исследования

Национальный парк «Паанаярви» представляет собой компактную природоохранную территорию исключительной ценности.

Границы парка практически совпадают с границами водосбора главной реки парка Оланга и жемчужины парка — озера Паанаярви, его площадь составляет 104473 га.

Национальный парк «Паанаярви» был образован 20 мая 1992 года постановлением Правительства Российской Федерации. Это особо охраняемая природная территория Федерального значения.

Тропа на порог Киваккакоски начинается от бывшей деревни Вартиолампи. От Вартиолампи тропа идёт по старой дороге. На влажных участках проложены деревянные лежни. Маршрут проходит вдоль берега реки Оланга, то удаляясь, то приближаясь к реке. В середине маршрута находится Иванов порог. Далее тропа проходит по скальному берегу к водопаду. «Киваккакоски» — это самый мощный нерегулируемый порог в Карелии. Перепад воды составляет 12 метров.

Протяжённость маршрута – 4.5 км;

Предполагаемое время прохождения маршрута – 2 часа;

Способ передвижения посетителей по маршруту – пеший;

Сезонность использования маршрута – июнь–сентябрь;

Максимальное число посетителей на маршруте – 4 группы в день по 15 человек [6].

4. Результаты исследования и обсуждение.

Исследования антропогенного влияния на почвенный покров на маршруте урочище Вартиолампи – водопад Киваккакоски проводились в июне 2018 года.

В настоящее время существует несколько классификаций элементов дорожно - тропинойной сети.

М.С. Шапочкин с соавторами (2003) было предложено выделять элементы ДТС по ширине, проективному покрытию живого – напочвенного покрова и глубине уплотнения. Используя данные этого автора, за норму нами была принята ширина **тропы внутри участка леса** (живой напочвенный покров отсутствует, ширина 90 ± 20 см; уплотнение почвы на глубину до 15 см) [8].

Минимальная ширина тропы на маршруте «Водопад Киваккакоски» составила 40 см (отклонение от нормы - 30 см), а максимальная – 270 см (отклонение от нормы +160 см). Средняя ширина туристической тропы на маршруте составила 82 см. Мы

рассчитали среднее отклонение от нормы по всей протяженности тропы, и оно составило +27 см.

Используя данные, любезно предоставленные нам начальником отдела по научной работе и экологическому просвещению НП Паанярви Протасовой А.В., мы установили, что количество посетителей парка неуклонно растет, как растет и рекреационная нагрузка на исследованном нами туристическом маршруте.

Таблица 1.

**Изменение рекреационной нагрузки
на маршруте «Водопад Киваккакоски» за 2008-2017 гг.**

Год учета	Количество посетителей парка (чел)	Количество посетителей тропы (чел)	Рекреационная нагрузка (чел/ч на га)
2008	3020	2416	3, 1
2009	3197	2558	3, 2
2010	3262	2610	3, 3
2011	3468	2774	3, 5
2012	5192	4154	5, 3
2013	5518	4414	5, 6
2014	5599	4479	5, 7
2015	6957	5566	7, 1
2016	6774	5419	6, 9
2017	6045	4836	6, 1
Среднее значение	4903	3922	5,0

По имеющимся у нас сведениям от общего количества посетителей парка 80% идут на маршрут «Водопад Киваккакоски». Таким образом, если за прошедшие 10 лет территорию парка посетили около 49 тыс. человек, то на исследуемом нами маршруте побывали около 39 тыс. человек.

Ознакомившись с Положением ФГБУ-НП-Паанярви [9], мы выяснили, что рекреационная зона парка составляет 44989 га. от общей площади - 104473 га. А дальше мы рассчитали ожидаемую рекреационную нагрузку на рекреационную зону парка по формуле:

$$R = Ni/Si,$$

где Ni–количество посетителей объектов рекреации, Si –площадь рекреационной территории [10].

Количество посетителей парка – средний показатель за 10 лет (4903 чел). Площадь - 44989 га. Для рекреационной зоны парка этот показатель (R) составил 0,1 чел/га.

Следовательно, мы можем сказать, что рекреационная зона парка в целом не испытывает серьезного антропогенного воздействия. Однако, этот показатель рассчитан

для равномерного распределения людей по всей доступной территории, а посетители в основном перемещаются по дорогам или специально оборудованным тропам. И именно на них приходится основная рекреационная нагрузка.

Для определения рекреационной нагрузки на экскурсионной тропе урочище Вартиолампи – водопад Киваккакоски нами был использован следующий показатель: П - определяющий количество людей, прошедших через единичную площадь за единицу времени, чел/ч · га [1]. Мы рассчитали среднюю площадь данного маршрута и получили 32 750 м². Перевели в гектары - 3,28 га. Время рекреации мы определили следующим образом: 2 часа – продолжительность пребывания на маршруте и сезонность использования маршрута июнь-сентябрь – 120 дней. Умножив количество дней на часы, получили 240 часов. И, рассчитав рекреационную нагрузку по годам, мы установили, что в среднем она составляет 5,0 чел/ч · га (см. *Таблицу 1*).

Предельная рекреационная нагрузка на ООПТ составляет менее 50 чел./га. Рекомендации по точному определению предельно допустимой рекреационной нагрузки для особо охраняемых природных территорий в настоящее время не утверждены [10]. Каждая ООПТ определяет их самостоятельно исходя из своей специфики. По данным, которые сообщила нам Протасова А.В., допустимая рекреационная нагрузка на территории НП Паанярви составляет 20-30 чел/ч · га. Таким образом, мы определили, что рекреационная нагрузка на маршруте «Водопад Киваккакоски» не превышает допустимые нормы.

Чтобы можно было нагляднее представить результаты наших исследований, мы вычертили профиль тропы (*Приложение 2*). Из него видно, что зона вытаптывания распределяется по тропе неравномерно: ее ширина значительна в местах остановок туристических групп и незначительна по пути следования.

Кроме того, мы выяснили, что важную роль в сохранении почвенного покрова играют, оборудованные на экскурсионных маршрутах, деревянные настилы. По ходу движения по маршруту мы отмечали восстановление растительности под настилами и увидели, что практически под всеми старыми настилами идет активное восстановление растительного покрова (*Приложение 1*). Сопоставив полученные нами данные с данными Костиной Валерии 2012 года, мы увидели, что за прошедшие 6 лет количество настилов увеличилось. Если в 2012 году Костина В. отмечает 26 настилов, мы насчитали 38.

Общая протяженность настилов, по нашим подсчетам – 956 метров, что составляет 29% от всей протяженности маршрута.

Выводы

Изучив антропогенное воздействие в форме вытаптывания на почвенный покров на маршруте урочище Вартиолампи – водопад Киваккакоски, мы пришли к следующим выводам:

1. Минимальная ширина тропы на маршруте «Водопад Киваккакоски» составила 40 см (отклонение от нормы - 30 см), а максимальная – 270 см (отклонение от нормы +160 см).
2. Средняя ширина туристической тропы на маршруте составила 82 см. (среднее отклонение от нормы по всей протяженности тропы +27 см).
3. Средняя рекреационная нагрузка на тропу составила 5,0 чел/ч · га, что значительно ниже допустимых норм по парку (20-30 чел/ч · га).
4. Общая протяженность деревянных настилов, по нашим подсчетам составляет 956 метров (29% от всей протяженности маршрута).
5. Для уменьшения вытаптывания тропы самым эффективным методом является использование деревянных настилов. Это позволяет не только сохранить почвенный покров и растительность, но и восстановить поврежденный.

Заключение

В заключении мы хотим отметить, что для предотвращения негативного антропогенного влияния на ООПТ необходим постоянный мониторинг на рекреационных территориях. Должны быть определены индивидуальные нормы рекреационных нагрузок для разных типов экосистем. Очевидно, что биогеоценозы, обладающие разной устойчивостью к рекреационным нагрузкам, с неодинаковой силой могут противостоять рекреационным воздействиям. В соответствии с этим следует определять и нормы допустимых рекреационных нагрузок, т. е. таких нагрузок, при которых биогеоценоз сохраняется еще в устойчивом состоянии.

Список источников информации

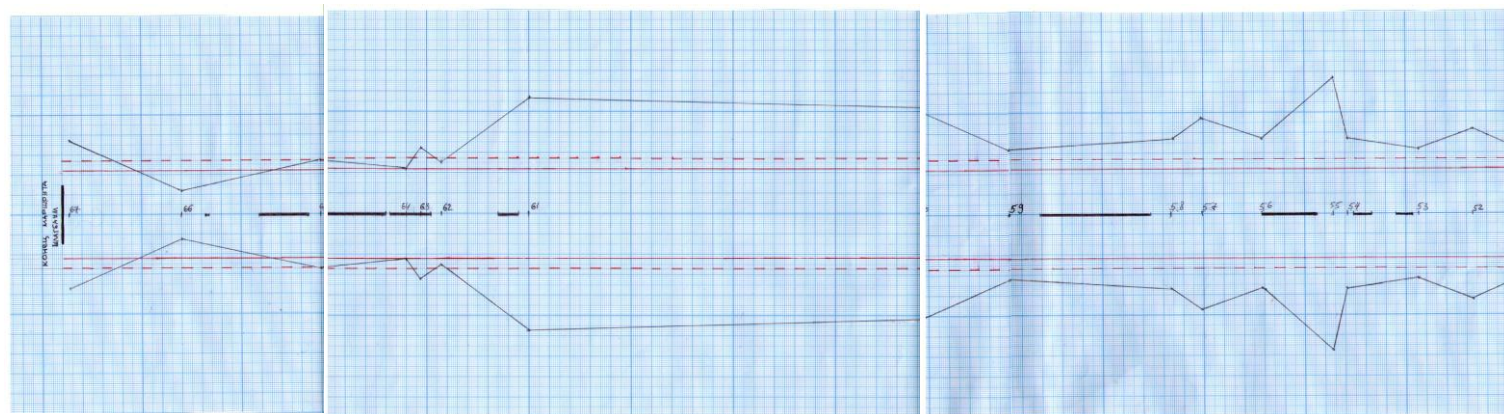
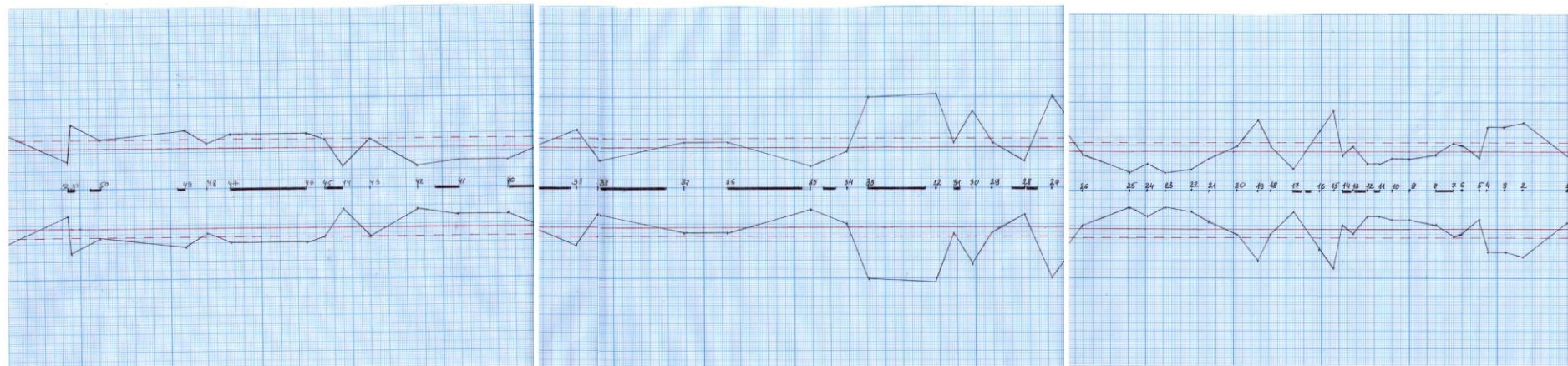
1. **Определение допустимых рекреационных нагрузок.** Режим доступа: <http://dendrology.ru/books/item/f00/s00/z0000048/st006.shtml>
2. **Влияние туристической деятельности окружающую среду.** Режим доступа: https://vuzlit.ru/1413282/vliyanie_turisticheskoy_deyatelnosti_okruzhayuschuyu_sredu
3. **Антропогенное воздействие на особо охраняемые природные территории Курской области.** Режим доступа: <http://earthpapers.net/antropogennoe-vozdeystvie-na-osobo-ohranaemye-prirodnye-territorii-kurskoj-oblasti>
4. **Пороговые нагрузки для городских рекреационных объектов разного типа. Рекреационная дигрессия.** Режим доступа: <https://cyberpedia.su/5x6d16.html>
5. **«Лоскутное одеяло» пригородных лесов.** Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/1946/>
6. **Пешие маршруты НП Паанаярви.** Режим доступа: <http://paanajarvi-park.com/peshij-marshrut-astervayarvskaya-prirodnaya-tropa/>
7. **Технология обустройства троп.** Режим доступа: http://www.wildnet.ru/images/stories/bibl/Glava3_1.pdf
8. **Кузнецов В.А «Почвы и растительность парково-рекреационных ландшафтов Москвы».** Режим доступа: http://soil.msu.ru/attachments/article/2093/Kuznetsov_autoreferat_FINAL_7_%D0%B8%D1%8E%D0%BB%D1%8F.pdf
9. **О парке.** Режим доступа: <http://paanajarvi-park.com/o-parke/>
10. **Краснокутская Н.В. Определение экологических нагрузок на памятник природы «Остров Ядасен».** Режим доступа: http://www.amgpgu.ru/upload/iblock/7f3/krasnokutskaya_n_v_opredelenie_ekologicheskikh_nagruzok_na_pamyatnik_prirody_ostrov_yadasen.pdf

Сводная таблица изучения вытаптывания тропы на маршруте «Водопад Киваккаоски».

Расстояние от смотровой площадки у водопада (м)	Ширина тропы (см)	Отклонение от нормы (70-110 см ширины тропы)	Примечания
0	75	0	Корни, камни
50	150	+40	
70	140	+30	
90	140	+30	корни
100	70	0	
116	100	0	корни
137	110	0	Новые мостки (15м) восстановление плохое
152	80	0	
180	70	0	
200	70	0	
212	60	-10	Старые мостки (8м) восстановление хорошее
226	60	-10	Корни, старые мостки через 2 м (16м) восстановление слабое
242	90	0	Через 2м (10м) старые мостки, восстановление хорошее
253	80	0	корни
263	180	+70	корни
280	140	+30	Корни, через 11 м старые мостки (4м) восстановление среднее, через 5 м старые мостки (10м)
310	50	-20	Корни, через 1 м новые мостки (3м) восстановление хорошее
335	100	0	Через 11 м скала (3м), корни
350	160	+50	корни
375	90	0	Через 20 м скала (14м)
409	70	0	
429	50	-20	Корни, камни
459	40	-30	Корни, камни
480	60	-10	Корни, камни
500	40	-30	Камни
555	80	0	Через 18 м новые мостки (14м). Восстановление плохое
600	200	+90	Корни
630	60	-10	Новые мостки, восстановление хорошее +старые мостки, восстановление среднее (15м)
667	100	0	корни
690	170	+60	Корни, через 14 м новые мостки через ручей (6м)
710	90	0	корни
730	210	+100	Через 13 м старые мостки (5м) + старые мостки (17м). Новые мостки по болотистому участку (35м) Новые мостки (7м), восстановление плохое

805	200	+90	
820	80	0	Через 13 м новые мостки по болотистому участку (15м), восстановление плохое
860	50	-20	Корни, через 17м старые мостки (90м), восстановление хорошее. Новые мостки (5м) по болотистому участку.
955	90	0	
1003	90	0	Корни, камни, через 22м новые мостки (22м) по болотистому участку. Старые мостки по болот.уч. (30м) через 2 м мост(20м)
1097	60	-10	Корни, камни
1122	130	+20	Через 8 м старые мостки по болот уч. + мост через ручей (78м), восстановление среднее
1208	60	-10	
1264	60	-10	Корни, старые мостки (27м), восстановление хорошее
1311	50	-20	
1365	110	0	
1395	50	-20	Через 5 м старые мостки по болот. участку (15м)
1415	110	0	корни
1435	120	+10	Новые мостки (60м), старые мостки по болот. Уч. (26м)
1521	120	+10	корни
1548	100	0	Корни
1574	130	+20	Старые мостки (8м) , восстановление хорошее.
1669	110	0	Старые мостки (9м), восстановление хорошее. Через 18 м старые мостки по болот.уч(9м)
1705	140	+30	
1708	60	-10	Через 100м старые мостки через ручей (18м)
1830	170	+60	корни
1885	130	+20	Корни, через 7м старые мостки по болот. Участку (13 м)
1955	150	+40	корни
1970	270	+160	Через 18м старые мостки (15м), восстановление хорошее
2042	150	+40	
2102	190	+80	Через 12 м старая дорога
2132	150	+40	Через 20 м старые мостки(129м), восстановление среднее. Мост (9м)
2310	130	+20	
2400	210	+100	
2790	230	+120	Через 10 м старые мостки по болот участку (18 м)
2878	100	0	Через 19м старые мостки (28м) восстановление хорошее. Через 42 м старые мостки по болот. участку (22м)
2900	130	+20	
2915	90	0	Через 18 м старые мостки, восстановление хорошее (73м)
3018	110	0	Через 13 м старые мостки (49 м) восстановление хорошее. Через 49 м мост через ручей (3м)
3162	50	-20	
3275	150	+40	Шлагбаум. Конец маршрута
Средние показатели	82	+27	

Горизонтальный профиль тропы «Водопад Киваккаоски»



Масштаб длины тропы: в 1 см - 20 м; ширины тропы: в 1 см – 20 см