

Государственное автономное учреждение дополнительного образования
«Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий»

Почвы туристско-спортивного полигона «Солнечный туристан»

Направление «Природное наследие»

Соловьева Анастасия Сергеевна,

7 класс,

Государственное автономное учреждение
дополнительного образования

«Кузбасский центр детского и
юношеского туризма и экскурсий»,

объединение «Школа юного краоведа»

г. Кемерово, Кемеровская область

Руководитель:

Селиванова Любовь Петровна,

педагог дополнительного образования

ГАУДО КЦДЮТЭ

Содержание

Введение	3
Туристская характеристика район	5
Отбор проб почвы	6
Научная обработка полевых исследований.	
Заполнение базы данных Атласа почвенных микроорганизмов	7
Отправка образцов почвы учёным	7
Первичный скрининг образцов почвы	8
Анализ наблюдений	9
Выводы	14
Список литературы и источников	15
Приложения	

Введение

Наша группа занимается в Кузбасском центре детского и юношеского туризма и экскурсий, поэтому мы часто посещаем туристско-спортивный полигон (тсп) «Солнечный туристан» в Кемеровском муниципальном округе.

В 2023 году нам выпала честь помогать учёным всесторонне изучать почвы в рамках проекта «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов». Почвы туристана не изучены. Единственная информация, встреченная в литературе, это страница с почвенной картой из Атласа Кемеровской области (рис. 1 приложения). Ученики нашего объединения разносторонне изучают территорию туристско-спортивного полигона «Солнечный туристан». Поэтому мы выдвинули предположение: человек негативно влияет на показатели почвы на территории тсп «Солнечный туристан» (плотность, содержание азотобактерий...).

Целью нашей экспедиции стал сбор и анализ образцов почвы на тсп «Солнечный туристан» для проекта ученых «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов».

Задачи:

1. Пройти обучение в ИХБФМ СО РАН по правилам сбора и первичному исследованию образцов почвы.
2. Сформулировать принципы отбора почвенных образцов в рамках нашей экспедиции, подготовить дневник наблюдений.
3. Собрать и проанализировать почвенные образцы туристана.
4. Подготовить (определить параметры образцов, высушить, провести этикетаж, занести в базу данных) и отправить образцы почвы в ИХБФМ СО РАН г. Новосибирск организаторам проекта.

Объект исследования – почвенный покров туристско-спортивного полигона «Солнечный туристан». Предмет экспедиционных исследований: показатели собранных образцов почвы. Для изучения выбраны точки с разным увлажнением (рис. 3 приложения).

Экспедиционные наблюдения проводятся на территории деревни Подъяково Кемеровского МО, Кемеровская область-Кузбасс, в границах

туристско-спортивного полигона «Солнечный туристан» (рис. 2 приложения). Полигон расположен на правом берегу Томи в долине реки Малая Подиковка, на террасах с участками светлохвойного леса.

1-20 сентября 2023 года в учебных кабинетах прошло обучение правилам сбора и первичному исследованию образцов почвы. Отбор образцов почвы произведён 22 сентября 2023 года учащимися 1 года обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Школа юного краеведа». В рамках данной экспедиции отобрана 21 проба почвы (7 точек по 3 повторности). Выбран способ сбора – прикопки [8, 14].

Для сбора почвенных образцов и их первичной обработки взяты стандартные методики, предложенные в рамках проекта «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов» [8], и специализированные опубликованные в практикумах методики изучения почвы [7, 9, 13, 14, 15, 16]. На местности и в учебном кабинете определены: окраска, включения, механический состав, влажность, плотность, кислотность, структура, содержание карбонатов, нитратов, нитритов, гумуса почвенных образцов.

Образцы почвы высушены, этикетированы, занесены в базу почвенных образцов Атласа почвенных микроорганизмов и отправлены в ИХБФМ СО РАН, г. Новосибирск. Часть почвы каждого образца оставлена в ГАУДО КЦДЮТЭ для дальнейших исследований.

В состав нашей туристской группы вошло 11 человек, включая руководителя. Из всех учеников только Соловьевой Анастасии на время проведения Всероссийского конкурса «Отечество: история, культура, природа, этнос» исполнилось 14 лет, поэтому именно Анастасия представляет данную работу.

Туристская характеристика района

Интересна история туристско-спортивного полигона в Кемеровском МО. Читая Летопись ГАУДО «Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий» [14], мы выяснили, что в марте 1958 года началась всесоюзная экспедиция пионеров и школьников, посвященная сорокалетию Ленинского комсомола. Этому событию посвящается Всекузбасский слет юных туристов, который проводился в Подъякове в июле. В июле 1958 года открылся второй туристский лагерь в Подъяковском кедраче на 150 старшеклассников. Лагерь строили члены общества «Кузбасс». В июне 1959 года туристский лагерь «Подъяково» стал работать по скользящему графику – это значит он в течение года обслуживает столько же туристов, сколько обслуживали два лагеря. С тех лет полигон принимает всевозможные слёты, сборы, соревнования, походы юных туристов и краеведов со всего Кузбасса и других территорий. Например, в 2013 году состоялся Всероссийский слёт юных краеведов, на который приехали школьники из Красноярского края, Республик Башкортостан и Удмуртии, Московской, Ярославской, Оренбургской, Свердловской, Омской, Томской, Кемеровской областей.

В книге «Туризм в Кузбассе» Кемеровский район относится к Притомскому рекреационному району [9, с. 153].

На сайте Отдела туризма ГАУДО КЦДЮТЭ в Каталоге туристских маршрутов по Кузбассу по Кемеровскому муниципальному округу описаны пешеходные, лыжные, водные нитки маршрута различной степени сложности [15].

На сегодняшний день уже 65 лет территория «Солнечного туристана» в Подъяково принимает туристов разного возраста. Каждый турист старается минимизировать свое влияние на природу, однако территория туристско-спортивного полигона ежегодно готовится к приёму юных туристов: проводится укос и уборка травы, разнообразная противоклещевая обработка. После туристов остаются разнообразные тропы, уплотнения почвы, кострища, дополнительные внесения органических веществ в почву (остатки пищи), смещения почвенных горизонтов (туристы делают ямы-холодильники, сточные

канавки, устанавливают основания для шатров, а потом их закапывают не соблюдая последовательность горизонтов), сминают растения, изменяя их рост. Человек негативно влияет на показатели почвы на территории тсп «Солнечный туристан» (плотность, содержание азотобактерий...).

Отбор проб почвы

Перед выездом на тсп «Солнечный туристан» мы обсудили цель наших экспедиционных исследований и необходимое для сбора оборудование. Экспедиционный выезд проходил 22-24 сентября 2023 года. По прогнозу погоды на 23-24 сентября должны были проходить дожди. Поэтому сбор почвенных образцов проведён 22 сентября в день заезда на тсп «Солнечный туристан».

Запланирован отбор образцов с нескольких точек в 3 полевых повторностях. В каждой точке собирали 0,5-1 кг почвы.

Почвенные разрезы классифицируют по глубине [11]. Нами выбран способ почвенного разреза прикопки до 20 см.

Нами заведён лабораторный журнал – тетрадь для фиксации всех действий и наблюдений.

Выбраны типичные участки местности (территория с разным типом увлажнения), определены по 3 полевых повторности для каждой точки для прикопок. После каждой прикопки оставшуюся почву возвращали обратно в яму, соблюдая природные слои (горизонты). Проводили фотосъёмку панорамы местности с обзором растительности, рельефа и каждого почвенного разреза. Каждый почвенный разрез фиксировался под своим номером в тетради и на пакете с образцами. Отобрали 21 почвенную пробу (7 точек по 3 повторности).

Определение координат GPS провели по геолокации фотоснимков. Телефон фиксировал координаты GPS в сведениях каждой сделанной фотографии. Также в тетради фиксировались дата сбора проб, номер образца, глубину отбора в сантиметрах, краткое описание местности, в которой сделан разрез.

В закрытом проветриваемом помещении (секретариат на тсп «Солнечный туристан») разложили пробы почвы для сушки, чтобы они не сгорели. На крыльце этого же помещения 23 сентября провели очистку собранных образцов от включений и измельчили крупные комочки почвы. Не допускали нагрева почвы во время транспортировки.

После возвращения в город на ул. Трофимова, 45 пробы почвы подвергли сушке для хранения и отправке учёным.

Научная обработка полевых исследований

Заполнение базы данных Атласа почвенных микроорганизмов

Данные о собранных образцах занесли в базу, предложенную организаторами (Режим доступа <https://atlas.niboch.nsc.ru>). Базу заполняли постепенно, по мере появления сведений.

Отправка образцов почвы учёным

Параллельно с заполнением базы данных образцов почв в сентябре – октябре велась подготовка к отправке образцов почв. Образцы были высушены. Сухую почву можно хранить долгое время. Далее образцы были расфасованы в полимерные пакеты с zip-lock застёжкой по 100 г (рис. 6 приложения). Пакеты были подписаны с указанием фамилии члена экспедиционной группы, даты сбора, глубине точки сбора, природного сообщества. Каждый пакет был этикетирован (рис. 7 приложения).

Пакеты и этикетки со сквозной нумерацией для всероссийской базы почвенных образцов были предоставлены организаторами проекта. Нам достались этикетки с номерами от 23П13950 до 23П13979. Расшифровав код предложенных этикеток можно представить размах проекта. 23 – пробы почвы собраны в 2023 году, в пакетах П – почва, и нам удалось собрать образцы почвы под №№ 13950 - 13979 во всероссийской базе данных.

Каждый пакет был сфотографирован для базы.

19 октября 2023 года через Почту России пакеты с образцами почвы были отправлены организаторам проекта.

Первичный скрининг образцов почвы

Первичную обработку почв можно было выполнять как в месте отбора почвы, так и в Центре туризма. Мы работали в Центре туризма.

Определение кислотности почвенной вытяжки (рис. 8 приложения). рН почвы собранных образцов оказалась в пределах 5-6 единиц.

Определение наличия карбонатов в почве (рис. 9-10 приложения). Все наши образцы почвы не содержат карбонаты, вскипания не было.

Определение механического состава почвы по Н. А. Качинскому. Механический состав почвы – соотношение твёрдых минеральных частиц разного размера. Использовали сухие образцы, которые постепенно смачивали водопроводной водой до получения как можно более вязкой тестоподобной массы. Мы использовали для определения способ по Н. А. Качинского (скатывали шарик, жгут и кольцо). Используемый нами способ предполагает определение соотношения песка и глины в почвенном образце.

Глины – частицы меньше 0,01 мм. Песок – частицы размером 0,01-2 мм. В механическом составе почвы выделяют не только песок и глину, но и пылеватые частицы, щебень и камни. Пылеватые частицы (ил или алеврит) – это частицы 0,002-0,06 мм (2-60 мкм).

Более глинистые почвы при высыхании становятся твёрдыми, сдерживают рост корней растений. В дождливое время глина разбухает и не позволяет воде проходить внутрь. Вода застаивается, не пропускает воздух, поэтому корни растений начинают гнить.

Глинистые, суглинистые (тяжёлые) плохо пропускают воду. Песчаные, супесные легко пропускают воду. Почвы, содержащие больше песка, содержат больше воздуха.

Мы определили, что образцы различаются по механическому составу от супеси (супесчаный) до среднего суглинка, т. е. содержат от 10-20% глины (и 80-90% песка) до 30-40% глины (и 60-70% песка). Графически наши данные можно представить на рисунке 11 приложения.

Это средние показатели механического состава. Почвы тсп имеют хорошие показатели влагоёмкости (способность удерживать воду), хорошо

пропускают воду и содержат достаточное количество воздуха.

Определена окраска мазков почвы по треугольнику цветов С. А. Захарова. Все образцы имеют светло-бурую равномерную окраску.

По окраске сухих образцов с помощью Цветового треугольника Ферре мы определили цвет сухих образцов. Это говорит о содержании соединений железа и гумуса в почве. Около 10-30% гумуса в сухой почве. Гумус – важный фактор плодородия почвы.

По мере выполнения исследований результаты исследования почвы заносили в таблицу (приложение). Все эти данные были внесены в базу данных организаторов проекта «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов».

Анализ наблюдений

Согласно карте (рис. 1 приложения), на территории туристско-спортивного полигона встречаются серые лесные почвы [13]. Однако мы хотим внести уточнения.

Серые лесные почвы выделяют в лиственно-лесную зону, образующую всего 2,8% площади всех почв страны. На территории Западной Сибири лиственно-лесная зона имеет равнинный рельеф. Характерной особенностью этой части территории является чередование небольших бугров - грив высотой 5-20 м над окружающей равниной и межгривных понижений - займищ, вытянутых с северо-востока на юго-запад. [8]

В Западной Сибири природная растительность, под которой формируются серые лесные почвы, представлена травянистыми березовыми лесами с примесью сосны и лиственницы. На песчаных породах почти повсеместно произрастают сосновые боры. Леса имеют обильный травяной покров, состоящий из двух групп видов: цветущих ранней весной (хохлатка, ветреница, медуница, сочевичник, фиалка, осока) и цветущих летом (перловник, сныть, душица и др.) Мхов мало, они обычно растут лишь у стволов деревьев. [8]

Серые лесные почвы объединяет кислая реакция в верхних горизонтах, невысокое содержание питательных веществ. [8]

Есть несколько версий образования серых лесных почв. Одни ученые

считают, что их происхождение связано с оподзоливанием чернозёмов под влиянием поселения лесной растительности [8, 11]. Другие утверждают, что серые лесные почвы произошли из почв более оподзоленных в результате усиления дернового процесса. Мы придерживаемся последней версии, т.к. нахождение чернозёмов в прошлые столетия на территории современного туристско-спортивного полигона «Солнечный туристан» считаем маловероятным.

Почвы формируются под воздействием различных факторов, в числе которых климат, рельеф, растительные и животные организмы, возраст, почвообразующие породы [8, 10, 11].

Мы изучали почвы на территориях с разным типом увлажнения, соответственно на территории туристско-спортивного полигона «Солнечный туристан» удалось выявить подзолистые, дерново-подзолистые, луговые и пойменные, аллювиальные болотные типы почв.

Аллювиальные болотные почвы обнаружены у начала русла реки Малая Подиковка (затопленная водой часть). Иначе их можно назвать иловатые лугово-болотные почвы, отличаются скоплением ила, сырыми, вязкими, грязно-серыми верхними горизонтами [8]. Кроме болотных, луговые почвы могут быть чернозёмными. В этой части мы не брали пробы почв для анализа.

Тип аллювиальных луговых кислых почв обнаружен в пойме реки Малая Подиковка (затапливаемая часть) – точки сбора почв 10-12. Профиль этих почв имел плотную с множеством корней дернину мощностью 3-4 см (горизонт Ad) и гумусовый горизонт A1 мощностью 1-3 см, буровато-тёмно-серый.

Пойменные аллювиальные луговые кислые почвы имеют мощный гумусовый горизонт, содержание гумуса в нем достигает 3-8%, реакция среды колеблется от 4 до 7 единиц рН в зависимости от особенностей почвообразования [8].

Эти луговые почвы характерны для лесостепной и степной зон. Они формируются вследствие глеевого (вымывание водами) и дернового (дерновины образуют корни растений) процессов в условиях высокого обводнения и частого

взаимодействия с грунтовыми водами. Луговые почвы богаты гумусом. Его присутствие в поверхностных слоях доходит до 5-6%. Луговые почвы находятся в подгорных склонах и в дельтах рек. Формирование происходит под типичной для лугов растительностью: злаками, осокой, тростником, растущими до первых заморозков. Развитие луговых почв обусловлено постоянным увлажнением. Основная характеристика грунтов подобного типа – сезонная изменчивость увлажненности. Весной во время таяния снегов здесь наблюдается кратковременное интенсивное увлажнение. С наступлением лета и до осенних заморозков господствуют восходящие токи от грунтовых рек. Длительность затопления – в пределах 2-3 недель. При кратковременном подтоплении начинается остепнение растительного покрова, при длительном – заболачивание грунта [8]. Пойменные почвы наблюдаем в точках 10-12.

Точки 1-3 – луговые почвы. Для луговых почв характерен развитый перегнойный слой и задернованность. Горизонт А – толстый слой более 30 см (далее мы не копали). Структура почвы порошистая (рассыпчатая), зернистая, много гумуса (интенсивно чёрный цвет почвы).

На местах кострищ в точках 4-6(рис. 4 приложения) определили луговые почвы, более щелочную почву и небольшое содержание гумуса. Почва имеет менее илистый и менее глинистый механический состав, сухая (пылит), на ней ещё не растут растения. Однако почва кострищ уже начала восстанавливаться, в ней живут активные азотфиксирующие, образующие одинаковые белые мутные глянцево-круглые колонии с ровным краем.

Лугово-болотные – переходные грунты, встречающиеся преимущественно в лесостепной полосе, южных районах, плоских равнинах и террасах рек на территориях с низким уровнем подземных вод (1,5-3 м). Формируются под осоками, тростниками и другой болотной растительностью, которая в засушливые периоды сменяется на луговую. Под действием грунтовых вод возможно их засоление [8]. Лугово-болотные почвы определены в точках 7-9 на футбольном поле (рис. 5 приложения). Почва на этих точках сильно вытоптана, однако она не обрабатывается химикатами от клеща. Вероятно, поэтому в ней обнаружены активные азотфиксирующие бактерии.

Вблизи точек 13-15 мы обнаружили множество шампиньонов, поэтому для дальнейшего изучения микробного сообщества нам показалось интересным взять почву с грибницей шампиньонов. В этих образцах почвы живут активные азотфиксирующие бактерии, образующие одинаковые белые мутные глянцевые круглые колонии с ровным краем. В остальном почва в точках 13-15 не отличается от почвы в точках 16-18.

В точках 16-18 напротив столовой находятся дерново-подзолистые почвы. Обычно дерново-подзолистые почвы формируются в тайге под смешанными лесами (хвойно-лиственными, сосново-лиственными, мохово-травянистыми и травянистыми лесами) на породах различного состава. Дерново-подзолистые почвы имеют кислую реакцию по всему профилю. Мы определяли рН индикаторной бумагой, поэтому возможны погрешности в пределах 1-2 единиц. Содержание гумуса может достигать 7-9%. Среди подзолистых почв наиболее плодородны [8].

Строение почвенного профиля на этих точках (16-18) содержало лесную подстилку из опада хвои и шишек сосны обыкновенной, листьев берёзы бородавчатой и гумусовый горизонт (горизонт А). Горизонт подразделялся на:

A0 – лесная подстилка бурых или коричневых тонов и дернина (Ад) с множеством корней злаков и бобовых, мощность 3-5 см;

A1 горизонт светло-серого цвета с гумусом гумусово-элювиальный горизонт серого до 20 см.

Дальше мы не копали.

На дерново-подзолистых почвах в лесном биоценозе создаются благоприятные условия для развития трав, которые в итоге завоёвывают территорию леса, и подзолистые почвы переходят в дерново-подзолистые [8]. На тсп произошли обратные изменения.

На вытаптанной территории в точках 19-21 определены подзолистые почвы. Подзолистые почвы характеризуются бедным растительным опадом, промывным водным режимом и, вероятно, с замедленной микробной деятельностью, преобладанием грибного кислотообразующего разложения. Активность микроорганизмов мы будем определять с помощью лабораторного

набора от организаторов проекта.

В этом месте мы выделили горизонты профиля почвы:

A₀ – рыхлая лесная подстилка бурого цвета, состоит в основном из опада хвой и коры сосны обыкновенной, мощность до 0,5 см.

A₁A₂ – переходный бесструктурный гумусово-элювиальный горизонт.

A₂ – бесструктурный уплотнённый тёмно-пепельный подзолистый горизонт до 20 см. Горизонт пронизан большим числом корней сосны обыкновенной.

На занятиях мы обсуждали проблемы почв. Среди них опустынивание, воздушная и водная эрозия, механическое и химическое загрязнение, истощение (снижение количества полезных минеральных веществ и гумуса).

Чтобы остановить изменение и разрушение почв на тсп «Солнечный туристан» мы написали **рекомендации**.

1. Ходить по существующим дорожкам. Не вытаптывать новые территории.
2. Ставить палатки в одних и тех же местах. Эта рекомендация выполняется, палатки устанавливаются как правило на 1 поляне.
3. Устанавливать деревянные настилы в более активный палаточный сезон. Подобное делали в прошлом веке, мы видели настилы на фотоснимках в учебном классе.
4. По-возможности, не скашивать траву, не собирать опад. Это нарушает круговорот веществ, ведёт к выветриванию, разрушению почвы.
5. Не разводить костры на земле, готовить на газовой горелке.
6. Если необходимо разводить костры, делать это правильно. Снимаем верхний слой, чтобы потом его восстановить на прежнем месте. Огонь разводим в ямке.
7. Правильно закапываем ямы, которые делают для погребов, сливных ям или установки кольев. Закапываем ямы, соблюдая слои почвы.
8. Не оставляем на территории мусор, особенно батарейки и пластик.

Выводы

В сентябре 2023 года участники экспедиции собрали почвенные образцы туристско-спортивном полигоне «Солнечный туристан» в Кемеровском муниципальном округе Кемеровской области – Кузбассе в рамках проекта «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов». Образцы были подготовлены и отправлены организаторам проекта в Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН г. Новосибирск.

Участники экспедиции выполнили поставленные задачи, а также выяснили, что: на почвенной карте в Атласе Кемеровской области представлена общая характеристика почв. На территории тсп типы почв разнообразнее. На полигоне представлены подзолистые, дерново-подзолистые, луговые и пойменные, аллювиальные болотные типы почв.

Выявлены участки с более активными почвенными азотфиксирующими микроорганизмами (участки с плакорным и супераквальным типом увлажнения, а также участок с трансэлювиальным типом увлажнения под шампиньонами).

Список литературы и источников

Литература

1. География. – Режим доступа: <https://ako.ru/oblast/obshchaya-informatsiya/geography.php> (дата обращения 23.06.2021).
2. Климатические условия. – Режим доступа: <http://ecokem.ru/klimaticheskie-usloviya/> (дата обращения 23.06.2020).
3. Красная книга Кемеровской области [Текст]: Т. 1, 2, 2-е издание, переработанное и дополненное. – Кемерово: Азия принт, 2012.
4. Материалы к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области в 2008 году». – Кемерово, 2009.
5. Методические рекомендации по подготовке обучающихся на областной слёт юных краеведов направления «Туристы-экологи» [Текст]. – Режим доступа: http://www.kuztur42.narod.ru/_private/Methodist/Methodichka_ekologi.pdf (дата обращения 20.09.2023).
6. Методические рекомендации к стартовому набору: сбор и первичное исследование образцов почвы. Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов. – 13 с.
7. Озеров, А. Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе [Текст]: Учебно-методическое издание – М.: ФЦДЮТиК, 2007. – 160 с.
8. Почвы СССР / Т. В. Афанасьева, В. И. Василенко, Т. В. Терешина, Б. В. Шеремет; Отв. ред. Г. В. Добровольский. – Серия «Справочники-определители географа». – М.: Мысль, 1979. – 380 с.
9. Северный В.Я. и др. Туризм в Кузбассе. Учебное пособие. Кемерово ИПП «Кузбасс»; ООО «СКИФ», 2009. С. 244.
10. Селиванова, Л. П. Растительный мир Кузбасса [Текст] / Л. П. Селиванова. – Кемерово, 2011.
11. Учебная практика по почвоведению и агрохимии: Методические указания [Электронный ресурс] / О. А. Ульянова, Н. Л. Кураченко; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2017. – 66 с.

Источники

12. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2021 году. – Кемерово, 2022.
13. Кемеровская область [Текст]: Атлас для школьников/ ред. кол.: В. Н. Гнатишин, Т. О. Машковская, С. Д. Тивяков и др. – Новосибирск: Роскартография, 2002. – 31 с.
14. Летопись ГАУДО «Кузбасский центр детского и юношеского туризма и экскурсий».
15. Туристские маршруты: Каталог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kuzturotdel.narod.ru/Pohodi/Doki/Katalog_Marshr_2018.xlsx (дата обращения 05.07.2022).



Рис. 1. Кемеровская область – Кузбасс [13]

- район экспедиции

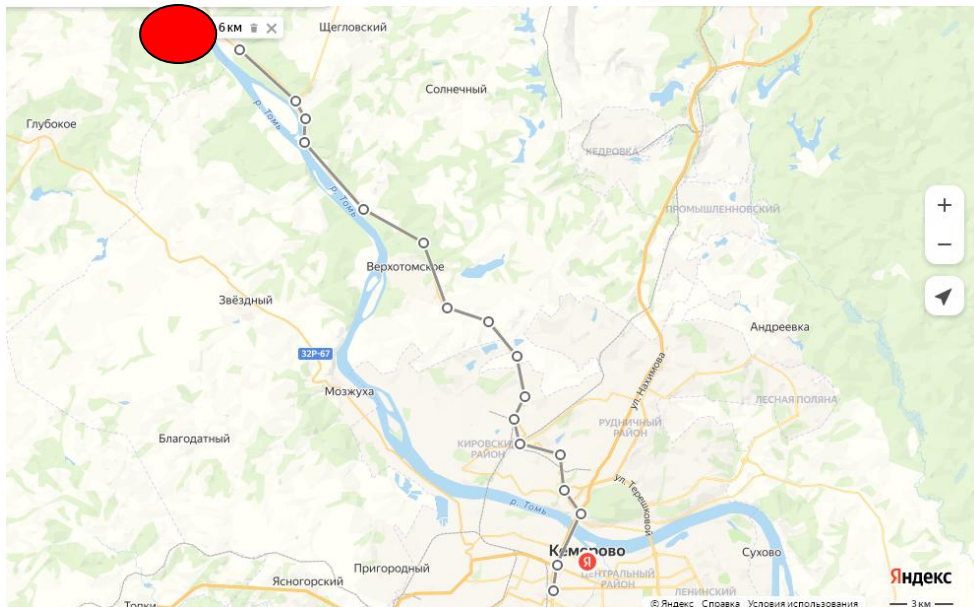




Рис. 2. Обзорная карта маршрута (Яндекс.Карты)

Условные обозначения:

Путь передвижения на автобусе	
Место экспедиционных наблюдений	

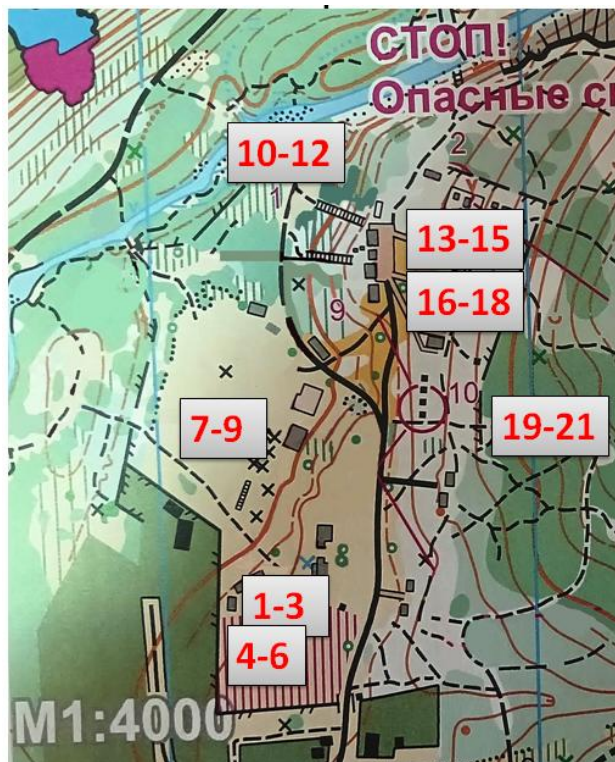


Рис. 3. Туристско-спортивный полигон «Солнечный туристан». Точки сбора почвы



Рис. 4. Нашли старое кострище



Рис. 5. Фрагмент панорамы полигона



Рис. 6. Отбор почвы для фасовки

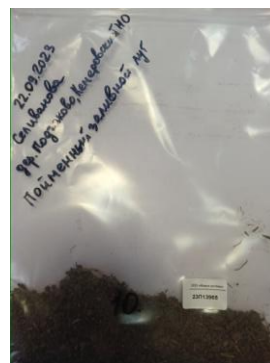


Рис. 7. Пример пакетов

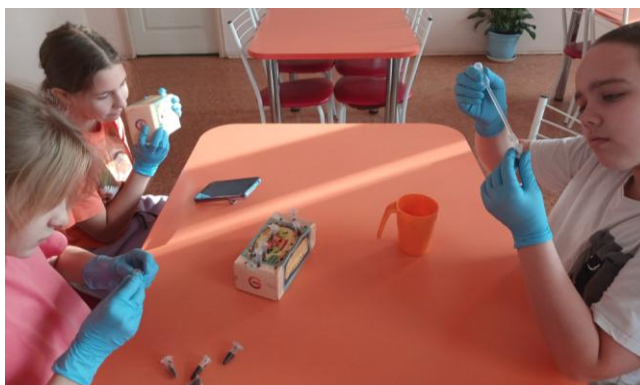


Рис. 8. Приготовление почвенной вытяжки



Рис. 9-10. Выкладка образцов

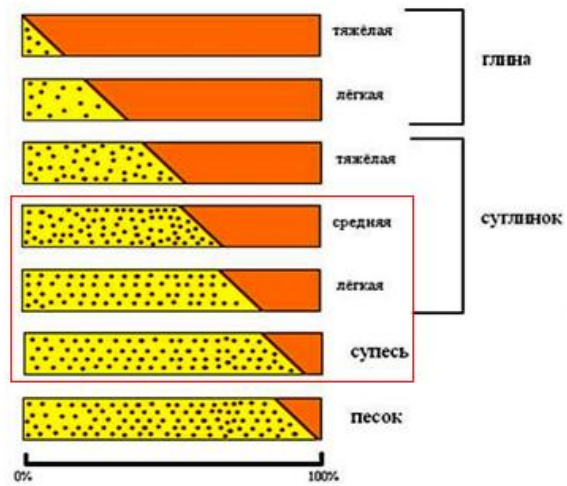


Рис. 11. Механический состав почвы



 - глина
 - песок

Таблица. Протокол анализа почвенных образцов

Дата забора пробы	№ пакета	№ этикетки	Координаты точки сбора	pH почвенной вытяжки	Содержание карбонатов	Механический состав	Описание местности	Тип увлажнения	Примечания
22.09.2023	1	23П13971	55.577 85.828	5	Отсутствуют	Лёгкий суглинок	Между секретариатом и поляной. Скошена трава.	Плакорный тип увлажнения	Сильно задернованы. В опаде присутствуют ветки, палки
22.09.2023	2	23П13970	55.577 85.828	5	Отс.	Средний суглинок			
22.09.2023	3	23П13951	55.577 85.828	5	Отс.	Средний суглинок			
22.09.2023	4	23П13972	55.577 85.828	5,5	Отс.	Средний суглинок	Старые кострища. Между секретариатом и поляной. Скошена трава.	Плакорный тип увлажнения	
22.09.2023	5	23П13964	55.577 85.828	6	Отс.	Супесчаный			
22.09.2023	6	23П13967	55.577 85.828	5,5	Отс.	Супесчаный			
22.09.2023	7	23П13976	55.578 85.828	5,5	Отс.	Средний суглинок	Низинный луг. Футбольное поле у ворот. Сильное вытаптывание	Супераквальный тип увлажнения	
22.09.2023	8	23П13966	55.578 85.828	5,5	Отс.	Лёгкий суглинок			
22.09.2023	9	23П13952	55.578 85.828	5,5	Отс.	Лёгкий суглинок			
22.09.2023	10	23П13965	55.578 85.828	5	Отс.	Супесчаный	Пойменный заливной луг у реки Малая Подиковка. Скошена трава. Каменистый грунт через 5 см	Пойменный заливной луг	Сильно задернованы
22.09.2023	11	23П13979	55.578 85.828	5,2	Отс.	Супесчаный			
22.09.2023	12	23П13978	55.578 85.828	5,5	Отс.	Лёгкий суглинок			

22.09.2023	13	23П13969	55.578 85.830	6	Отс.	Средний суглинок	Выше тропы напротив столовой. У шампиньонов. Скошена трава, весной производится уборка опада хвои, обработка от клеща	Трансэлювиальный тип увлажнения	Сильно задернованы. В опаде присутствуют ветки, палки
22.09.2023	14	23П13977	55.578 85.830	6	Отс.	Средний суглинок			
22.09.2023	15	23П13962	55.578 85.830	6	Отс.	Средний суглинок			
22.09.2023	16	23П13963	55.578 85.830	5	Отс.	Лёгкий суглинок	Выше тропы напротив столовой. Скошена трава, весной производится уборка опада хвои, обработка от клеща	Трансэлювиальный тип увлажнения	Сильно задернованы. В опаде присутствуют ветки, палки
22.09.2023	17	23П13973	55.578 85.830	5	Отс.	Лёгкий суглинок			
22.09.2023	18	23П13950	55.578 85.830	5,5	Отс.	Супесчаный			
22.09.2023	19	23П13968	55.578 85.830	5,5	Отс.	Супесчаный	За оградой. Сильное вытаптывание. Почти нет растений и опада	Трансэлювиальный тип увлажнения	
22.09.2023	20	23П13974	55.578 85.830	5,5	Отс.	Супесчаный			
22.09.2023	21	23П13975	55.578 85.830	5,5	Отс.	Супесчаный			