

**XIII областной конкурс исследовательских работ учащихся
образовательных учреждений Кировской области по краеведению**

Номинация «Природа и география Кировской области»

Соловьёв Данил Рамильевич,

ученик 8б класса МОУ гимназии г. Вятские Поляны Кировской области

**Карстовые проявления и процессы на территории
Вятскополянского района**

Руководитель:

Слесарев Владимир Александрович,

**учитель информатики, зав. кафедрой краеведения МОУ гимназии
г. Вятские Поляны**

Адрес учебного заведения:

МОУ Гимназия г. Вятские Поляны

✉ 612962 Кировская область, г. Вятские Поляны, ул. Гагарина 17

☎ тел./факс (8-333-4)6-29-29

Вятские Поляны

2009

Оглавление

1. Введение	3
2. Карстовые проявления на территории Вятскополянского района	5
2.1. Пещеры.....	5
2.1.1. Мухинская пещера.....	5
2.1.2. Чекашевская пещера.....	7
2.1.3. Разрушенные пещеры	8
2.2. Провальные озёра.....	8
2.3. Воронки	10
2.4. Псевдокарстовые образования	10
3. Заключение	11
4. Список источников	12

Приложения:

А. Документы об обследовании Мухинской пещеры	13
Б. Документы о Чекашевской пещере	18
В. Документы по исчезнувшим пещерам	20
Г. Фотографии карстового озера в д. Казань-Омга	21
Д. Фотографии суффозионных форм.....	21
Е. Карта карстовых объектов Вятскополянского района.....	22

Список сокращений:

б/д –	бывшая деревня
ИО –	исследовательское общество учащихся

1. Введение

Данная исследовательская работа выполнена в рамках комплексного краеведческого проекта ИО «Азимут» гимназии г. Вятские Поляны, направленного на создание историко-географического атласа Вятскополянского района Кировской области.

Тема карстовых явлений и процессов на территории Вятскополянского района никогда не затрагивалась в публикациях. Известно, что карст имеется в Уржумском районе. Учитывая важность сведений о карстовых процессах при проектировании и строительстве сооружений, дорог, особенно на новых участках, было предпринято данное исследование, чтобы ответить на **вопрос**: а существует ли карст южнее, в Вятскополянском районе?

Исследование проводилось из **предположения**, что поскольку геологическое строение поверхностных пластов в южных районах Кировской области отличается незначительно, то карст может иметь место и у Вятских Полян.

Конечным продуктом исследования может стать карта карстовых участков на территории Вятскополянского района.

Объектом исследования являются явления и процессы на территории Вятскополянского района, связанные с вымыванием подземных растворимых пород.

Предмет исследования: участки, где возможен карст, и природные достопримечательности, которые могут иметь карстовое происхождение.

Цель исследования: доказать наличие карстовых явлений и процессов на территории Вятскополянского района Кировской области.

Решались следующие **задачи**:

1. Выявить на территории района природные объекты, которые могут иметь карстовое происхождение: карстовые провалы, провальные озёра, пещеры.
2. Выполнить полевое обследование найденных объектов и выделить факты, говорящие об их происхождении.
3. Определить участки и природные объекты на территории района, где возможен карст, и нанести на карту.

При выполнении исследования применялись следующие **методы**: наблюдение и осмотр природных объектов, глазомерная топографическая съёмка, измерения, опрос местных жителей, фото и видеосъёмка, картографирование, поиск в Интернете, компьютерная обработка данных.

Основные этапы исследования:

1. Первичное знакомство с проблемой.
 - Велопоход в б/д Мухино, осмотр Мухинской пещеры (1 июня 2009).
- При осмотре Мухинской пещеры возникли вопросы о её происхождении, о существовании других подобных объектов на территории района, которые определили у автора личный интерес к этой теме.
2. Изучение литературы по теме исследования (июнь – октябрь 2009). Знакомство с методическими рекомендациями (из Интернета).
3. Экспедиционный поиск и сбор полевого материала.
 - Этнографические экспедиции в б/д Сухая Река и в д. Казань-Омга (12 июля 2009, 19 июля 2009).
 - Велопоход в деревню Чекашево, поиск пещеры (25 августа 2009).
 - Пеший поход в б/д Мухино, топографическая съёмка Мухинской пещеры (1 ноября 2009).
 - Пеший поход в д. Матвеево и Чекашево, осмотр Чекашевской пещеры (8 ноября 2009).

4. Обработка материалов.

- Оформление материалов походов и экспедиций на сайте «Достопримечательности Вятскополянского района» (сентябрь 2009).
- Описание результатов поиска (сентябрь-ноябрь 2009).
- Монтаж видеофильма «Пещеры в нашем районе» (ноябрь 2009).
- Участие в Региональном сетевом образовательном проекте «Родные тропинки Вятской глубинки» на Летописи.ру (в составе команды «Вятские пилигримы», с 15 сентября 2009).

С материалами данного исследования автор выступил во время очной встречи участников сетевого проекта на секции «История, люди, достопримечательности Вятского края» Соревнования молодых исследователей по программе «Шаг в будущее» в Приволжском федеральном округе.

При экспедиционном поиске и сборе информации автор работал совместно с одноклассниками – участниками команды «Вятские пилигримы».

Изучение литературы, камеральная и компьютерная обработка данных, оформление работы производились во взаимодействии с руководителем проекта и учителем географии.

Общая характеристика использованных источников

Для знакомства с теорией карстовых явлений наиболее удобны ресурсы Интернета [2, 3]. Публикаций по теме исследования нет.

Отдельные сведения можно найти в брошюре С.С. Шнайдера [5], в которой содержится краткая экономико-географическая характеристика Вятскополянского района Кировской области. Исторические сведения о работе Тайшевского и Пыжманского медеплавильных заводов (в XVII и XVIII вв.), с деятельностью которых возможно возникновение одной из пещер, взяты из учебника по географии Кукморского района республики Татарстан [6], из книги очерков о Вятских Полянах [7], из книги по истории Кизнерского района Удмуртии [8]. Сведения о формах рельефа и карстовых объектах на территории Омгинского сельского округа Вятскополянского района Кировской области содержатся в статье В.А. Слесарева на сайте Летописи.ру [10].

Топографическая основа для составления карты карстовых объектов на территории Вятскополянского района отсканирована из топографического атласа Кировской области [9].

2. Карстовые явления на территории Вятскополянского района

В своём исследовании мы исходим из того, что **карст** (от нем. Karst, по названию известнякового плато Крас в Словении) - это совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих на местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами (гипсами, известняками, мраморами, доломитами и каменной солью). [2]

В ходе экспедиционного поиска на территории Вятскополянского района были обнаружены две пещеры и несколько озёр, которые могут иметь карстовое происхождение, а также формы рельефа в виде воронок, понижений, которые могут быть связаны с карстовыми процессами. При описании пещер учитывались рекомендации, применяемые в спелеологии [4].

2.1. Пещеры

2.1.1. Мухинская пещера [Приложение А.]

Пещера обследовалась командой «Вятские пилигримы» (в составе 4 человек, в том числе – руководитель и автор данной работы) дважды: во время велопохода 1 июня 2009 и во время пешего похода 1 ноября 2009. Во время первого посещения пещеры из-за отсутствия приборов и снаряжения был произведён внешний осмотр пещеры и её окрестностей, вёлся опрос местных жителей о предположительном времени возникновения полости и связанных с ней преданиях. Во время второго посещения объекта выполнялись: внутренний осмотр полости, топографические измерения, глазомерная съёмка, исследование отложений. При осмотре пещеры изучались породы, в толще которых находится полость, близость водоносных горизонтов.

Местоположение пещеры.

Пещера расположена у бывшей деревни Мухино на расстоянии 150 м к северу от железнодорожного моста возле города Вятские Поляны Кировской области (Рис. 1).

Вход в пещеру находится в крутом, скалистом, заросшем кустарником и редколесьем склоне правого берега реки Вятки. Высота входа от уровня реки Вятки – 13 м. Он имеет подпрямоугольную форму высотой в человеческий рост

Полость имеет горизонтальное направление (азимут 230°). Вход сразу переходит в невысокий лаз длиной около 3 метров, по которому можно передвигаться только на четвереньках или "гусиным шагом". Он ведёт в небольшой грот высотой до 1,5 метров, шириной 2,5 метра, и простирающийся в глубину на 9 метров с постепенным понижением потолка.

Описание методики топографической съёмки возле и внутри пещеры.

Применявшееся оборудование: рулетка 5 м, штатив треножный, муфта от лабораторного штатива, альпеншток (лыжная алюминиевая палка с ограничительным кольцом, длиной 1 м), люминесцентный светильник с аккумулятором, лупа, блокнот, карандаш, линейка, вешки (деревянные рейки длиной 1 м), цифровая фотокамера.

При топографической съёмке использовалась астролябия из школьного набора приборов по геометрии для измерительных работ на местности. Астролябия состоит из двух частей: диска (лимб), разделённого на градусы, и вращающейся вокруг центра линейки (алидады). Прибор позволяет измерять углы визированием. Для этого предназначены диоптры – укреплённые на алидаде две металлические пластинки с прорезями. При визировании наблюдатель смотрит через узкую прорезь (глазной диоптр),

направляя волосок в широкой прорези (предметный диоптр) на измеряемый ориентир. В середине алидады прикреплён компас, позволяющий измерить азимут визируемого направления. На диске имеется жидкостный уровень.

Нехитрым преобразованием астролябия была превращена в эклиметр-ватерпас. Для этого лимб прикреплялся вертикально к альпенштоку на высоте 1 м с помощью муфты от лабораторного штатива, а вместо уровня использовался отвес, который указывал направление 0° . Визирование при ватерпасовке производилось под углом 90° [приложение А2.].

Для нивелирования склона, на котором расположен вход в пещеру, использовался метод ватерпасовки [1]. Из-за того, что склон зарос кустарником, измерения были затруднены и выполнены с большой погрешностью.

В ватерпасовке участвовало три человека: один (автор данной работы) фиксировал направление на приборе, другой ставил вежу на месте следующего пикета, потом оба измеряли расстояние между пикетами с помощью рулетки, третий член команды заносил данные измерений в журнал. Четвёртый член команды вёл глазомерную съёмку и фотосъёмку отдельных участков. [Приложение А3.].

Обработка результатов ватерпасовки произведена в электронных таблицах Microsoft Excel, вычерченный график позволил изобразить профиль склона [приложение А4.].

При измерениях внутри пещеры вдоль её оси (азимут 230°) на песчаном дне были размечены пикеты через каждые полметра с помощью колышков и камней. Нулевой пикет был поставлен в начале входа: там, где начинается потолок. От каждого пикета в перпендикулярном направлении с помощью рулетки выполнялись три измерения: высоты потолка, левой ширины хода, правой ширины хода. Относительная высота дна оценивалась на глаз.

В измерениях полости пещеры участвовало четыре человека: первый (автор данной работы) вёл измерения, второй (руководитель) записывал результаты в журнал, третий освещал внутренность пещеры светильником, четвёртый вёл фотосъёмку [Приложение А5.].

По данным, полученным при измерениях, с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel вычерчены горизонтальный план [приложение А6.] и вертикальное сечение пещеры [приложение А7.]. Оценка погрешности измерений выполнена руководителем работы.

Геологическая характеристика пещеры.

Породой, вмещающей полость, является песчаник тёмно-красного цвета с горизонтальной слоистостью и вертикальными трещинами. Мощность слоя песчаниковых пород на данном участке склона составляет около 5 м. На уровне 0,5 м от пола наблюдается тонкий слой медистого песчаника голубоватого цвета мощностью 0,1 м. Пол устлан обломками песчаника и слоем песка.

На уровне потолка пещеры расположена тонкоплитчатая прослойка перекрывающих известняковых пород мощностью около 0,3 м, выше которой снова просматривается песчаник с примесью глины. Верхние поверхностные слои представляют собой суглинки.

Поверхность стен поблизости от входа (до 4 м в глубину) покрыта тонким мшистым слоем. Натёки и отложения минералов внутри полости отсутствуют.

Следы пребывания людей.

Пещера известна многим туристам. В этом можно убедиться по многочисленным надписям прежних посетителей, процарапанным на камнях у входа.

Есть незначительный слой копоты на потолке поблизости от входа.

Живые обитатели пещеры.

Во время первого посещения никого, кроме тучи комаров, не было обнаружено. Второе посещение показало, что в полости пещеры зимуют некоторые насекомые и летучие мыши, относящиеся к редкому виду *Нетопырь Натужиуса* [приложение А1].

Происхождение пещеры.

Над полостью на верхней бровке вдоль правого берега реки Вятки имеется плоская горизонтальная площадка – уступ шириной 30 метров с небольшими суффозионными понижениями. На эту площадку стекают поверхностные воды с поля, которое имеет общий уклон 5° в сторону берега. Площадь водосбора у пещеры – около 1 га.

Во многих местах рядом с пещерой в толще песчаника имеются вертикальные трещины с шириной раскрытия до 5-10 см, заполненные смесью глины и песка. Эти трещины при наличии достаточного водотока могут коррозионно (и эрозионно) расширяться и превратиться в карстовые полости. Возможно, данная пещера возникла из такой первичной пещерообразующей трещины.

Внутри пещеры под несколькими расширенными трещинами в стенах наблюдаются эрозионные выносы – скопления песка с примесью глины. Порода вблизи трещин более рыхлая и более подвержена разрушению потоками воды.

Песок, которым устлано дно пещеры, светлее, чем цвет стен и потолка. Это может быть объяснено коррозией – химическим растворением красящих известковых веществ, цементирующих песчаниковую породу.

В дальнем углу пещеры пол постепенно понижается, засыпан обломочным материалом. Возможно, пещера простиралась дальше в глубину, но ход обрушился.

Есть версия, что данная пещера, появившаяся здесь естественным путём в результате действия воды, впоследствии была расширена людьми. Это могли сделать местные рудокопы в поисках медистого песчаника. Известно, что в 17-18 веках, когда на юге Вятки работали Пыжманский и Таишевский медеплавильные заводы, сырьё для них добывалось местными жителями в виде медистого песчаника [6, 7, 12].

Таким образом, можно сделать вывод, что при образовании данной пещеры в толще песчаника основную роль играли коррозионно-эрозионные процессы.

Вопросы безопасности.

Склон по обе стороны от входа в пещеру представляет собой скалистый берег, в отдельных местах с отрицательной кривизной. Поэтому при передвижениях вдоль склона необходимо соблюдать осторожность: возможны камнепады и обрушения.

Командой «Вятские пилигримы» осмотры производились в сухую погоду. Во время обильных дождей посещение пещеры нежелательно из-за возможных обрушений, так как данная полость является поглотителем поверхностных вод.

Летучие мыши, обитающие в пещере, могут быть переносчиками тяжёлых грибковых заболеваний.

2.1.2. Чекашевская пещера [Приложение Б.]

О существовании данной пещеры сообщила бывшая жительница деревни Чекашево пенсионерка Мельникова М.М. [Приложение Б1.] Осмотр объекта производился членами команды «Вятские пилигримы» во время велопохода в деревню Чекашево (25 августа 2009) и во время пешего похода в д. Матвеево и Чекашево (8 ноября 2009), в которых участвовали руководитель и автор данной работы.

Обнаружено два входа в пещеру, которые расположены на крутых склонах геологического обнажения в одном из логов, прорезавших возвышенность в 2 км на северо-востоке от деревни Чекашево (Рис. 2).

Пещера представляет собой протяжённые, узкие норообразные полости (диаметром 0,5-1 м) в толще рыхлого слоистого песчаника с большой примесью глины. Дно полостей ровное, с небольшим понижением в сторону стока воды по ложбине. Натёков нет.

Обследование внутри пещеры затруднено из-за плохой проходимости ходов и из-за опасности обрушения.

Возможно, в прошлом пещера была большего размера, так как старожилы вспоминают о безуспешных попытках измерить её размеры с помощью нескольких вожжей. Пещера раньше уходила в глубину, и на дне протекал подземный ручей.

Происхождение пещеры можно объяснить эрозией пород, так как в зимнее время лог полностью покрывается снежным сугробом. Весной талые воды сначала текут по поверхности снега, просачиваясь через первичные трещины в рыхлых породах, вымывая глину и песок. Эти уходящие под землю ручейки и прорыли в толще песчаника сообщающиеся друг с другом ходы. [Приложение Б2.]

2.1.3. Разрушенные пещеры

Ещё недавно рядом с обследованной Мухинской пещерой-штреком была и более обширная пещера естественного происхождения (возможно, карстового), располагавшаяся в толще известняка гораздо ближе к уровню реки. Из недр этой пещеры вытекал маленький ручей. Эта пещера была известна с давних времён и упоминалась М.Г. Худяковым в "Древностях Малмыжского уезда" среди археологических памятников. Коренные жители деревни Мухино поведали предание, что весной 1919 года в этой пещере от напастей Гражданской войны скрывалась семья одного из местных крестьян. Люди разместились внутри пещеры вместе с конной подводой! Два десятка лет назад вход в пещеру обрушился, и склон осыпался.

Другая карстовая пещера находилась в 1 км севернее села Суши. Вход пещеры располагался в крутом скалистом склоне левого берега реки Вятки. При строительстве газопровода Уренгой-Ужгород в этом месте прорыли пологий спуск к реке, и вход в пещеру был разрушен. В 2000 году у образовавшегося при строительстве газопровода геологического обнажения руководителем данной работы обнаружен обломок кальцитового сталактита диаметром 6 см, который хранится в краеведческом музее МОУ гимназии г. Вятские Поляны [Приложение В.]. У обнажения можно наблюдать большие каменные обломки, покрытые толстыми натёками кальцита.

Для развития карстового процесса на участке севернее села Суши имеются следующие условия:

- а) участок поля (наверху) с ровной и слабо наклонённой поверхностью, на которой вода может застаиваться и просачиваться внутрь по трещинам;
- б) расположенная под слоями песчаника толща слаборастворимых пород плотного известняка и мергеля (месторождение известняков здесь имеет значительную мощность, при толщине пластов до 3 метров на площади более 15 га);
- в) уровень подземных вод расположен очень низко, почти у самого уреза реки Вятки, что даёт достаточное пространство для вертикального движения подземных вод.

2.2. Провальные озёра

Провальным карстовым озером является **естественный водоём в деревне Казань-Омга**, состоящий из пяти глубоких впадин, заполненных водой [Приложе-

ние Г.]. Данные об этом озере собирались членами команды «Вятские пилигримы» во время этнографической экспедиции в б/д Сухая Река и в д. Казань-Омга (12 июля 2009, 19 июля 2009). Вёлся опрос местного населения, фотосъёмка, выполнено измерение глубины центральной впадины. Автор работы в экспедиции не участвовал.

На карстовое происхождение озера указывают несколько фактов.

Во-первых, со слов местных жителей, глубина центральной впадины в 70-е годы XX века составляла более 15 метров. Обследование её дна водолазами в 1972 году (искали тело утонувшего мальчика) показало, что в центре озеро могло иметь сообщение с расположенным на большей глубине подземным водоёмом.

Во-вторых, рядом с озером в 60-е годы XX столетия наблюдался провал земной поверхности, в результате которого образовалась воронка диаметром 25 м и глубиной до 4 м. Это место старожилы называют «*Му-ньылэм гон*», что в переводе с удмуртского означает: яма, проглоченная землёй. В настоящее время воронка исчезла, так как она располагалась на дне лога, по которому весной в озеро текут талые воды.

Пять впадин, из которых состоит озеро, в летнее время разделяются на три отдельных водоёма и соединяются вместе в весеннее половодье. В недавние времена по озеру перемещались плавучие острова из сплавины, заросшие ивняком, осокой. Однако в 70-е годы XX века их прибило ветром к берегу, и они приросли ко дну. На бывших плавучих островах проросли осины и берёзы. Это произошло из-за того, что усиленный выпас скота у берега, соседство животноводческого комплекса с большим поголовьем скота, привели к быстрому размыву береговых склонов, уменьшению их крутизны, исчезновению береговой растительности, обмелению озера. Из рыб в озере прижились только караси, хотя местные рыбаки пытались запускать сюда и других рыб. Когда острова плавали, под ними жили водяные черепахи. В настоящее время постоянными обитателями озера являются озёрные лягушки, пиявки, водяные жуки, водомерки и другие мелкие насекомые. [10]

Проведённые измерения глубины впадин показали, что в последнее время озеро значительно обмелело, дно покрыто значительным слоем озёрного ила - сапропеля. Наибольшая глубина центральной впадины составляет 8 метров. Профиль её дна воронкообразный. Попытки найти сообщение с расположенным на большей глубине водоёмом не увенчались успехом. Вероятно, дно впадины заилилось, и впоследствии было занесено песком при размыве берегов. Измерения произведены с имевшегося здесь бревенчатого плота с помощью самодельного лота (шпагат с грузом).

В исторических преданиях о возникновении деревни Казань-Омга (ориентировочно, люди здесь поселились в конце XVI – начале XVII века) упоминается, что в то время озеро уже существовало. Среди местного населения бытуют различные предания о водяном, жившем в старину на дне казань-омгинского озера (говорят, что раньше в центре озера вода изредка бурлила), о подземном сообщении между несколькими водоёмами и речками на территории сельского округа.

Заслуживает внимания происхождение **озера Верхнее Подборное**, расположенного в лесу к западу от дороги п. Почтовый – с. Суши. По словам Клюкина Владимира Евгеньевича, тренера Краснополянской ДЮСШ, рыбаки с лодок пытались измерить глубину этого озера, и она оказалась в нескольких местах очень большой: более 20 метров. Берега у озера крутые, заросшие кустарником. Озеро расположено вблизи долины реки Вятки, но не может быть пойменным, так как уровень воды у других пойменных озёр в этом месте примерно одинаковый, и расположен ниже. Поблизости от озера в лесу имеются две старые котловины, которые тоже могут иметь карстовое или суффозионное происхождение (Рис. 4).

2.3. Воронки

Три относительно свежие воронки обнаружены в лесном массиве Сушинская роща (Рис. 5). Их происхождение точно определить затруднительно, так как карстующиеся породы погребены под толщей поверхностных слоёв.

По словам Дулова Николая Николаевича, учителя технологии гимназии города Вятские Поляны, уроженца деревни Заструг, его отец утверждал, что эти провалы произошли в первой половине XX века.

Две воронки, диаметром 25 и 30 м и глубиной до 5 м, расположены почти рядом на расстоянии 40 метров друг от друга, в лесу за дачами садового товарищества «Вишнёвый сад».

Третья воронка крупнее – до 70 метров в диаметре и до 15 метров глубины в центре (высота пятиэтажного дома), расположена в стороне от первых двух на расстоянии около 800 м. Воронка на одну треть заполнена водой, имеющей тёмную окраску.

Склоны всех трёх воронок покрыты травой, на них растёт кустарник и молодые деревья.

Для развития суффозионного или карстового процесса на этом участке имеются следующие условия:

участок расположен на водораздельном плато: в северо-восточной части воды текут в малую реку Пыжманку, а на юге и в западной части – в реку Вятку;

местность здесь горизонтальная, сухая, с отсутствием поверхностных стоков, вода после дождей сразу просачивается через песчаную почву вниз.

2.4. Псевдокарстовые образования

На ровных, плоских полях левобережья Вятскополянского района встречается еще одна форма рельефа: **поточкины**. Это небольшие понижения блюдцеобразной формы глубиной до 50 см и диаметром от 10 до 50 м, с вязкой почвой из-за длительного застоя воды в них. Обычно они не распахиваются и зарастают осокой или ивняком. Происхождение их суффозионное, т.е. струйки воды по микротрещинам осадочных пород вертикально вниз уносят частицы почвы на глубину, происходит осадка грунта, возникает понижение. Суффозия сходна с карстовыми явлениями, так как тоже связана с растворением (выщелачиванием) поверхностных пород. Поэтому суффозию иногда называют глинистым карстом.

Такие поточкины можно увидеть в поле по обе стороны от дороги перед въездом в деревню Дым-Дым-Омга [Приложение Д.].

Более крупное понижение суффозионного происхождения – **западину** можно наблюдать в лесу у посёлка Красная Поляна (возле улицы Строителей). Она имеет блюдцеобразный профиль, диаметр понижения около 40 м, глубина – 1,5 м [Приложение Д.].

Суффозионное происхождение могут иметь и небольшие **озёрки Лег-гон и Чанай-кушпок** в поле за речкой Омгинкой, в 2 км на востоке от деревни Дым-Дым-Омга. Их глубина 1,5-2 метра при диаметре водной поверхности 20-25 метров. На расстоянии 100 метров от этих озёр начинается глубокий лог. Возможно, провалы произошли здесь тогда, когда наблюдался рост этого лога. Заслуживает внимания также небольшое **Чёрное озеро**, расположенное в 4 км на юго-западе от деревни Дым-Дым-Омга, у вершины Матанского лога.

3. Заключение

Результаты нашего исследования позволяют сделать вывод о существовании карстовых проявлений на территории Вятскополянского района. Карстовые явления и процессы здесь имели место в глубокой древности и продолжают сейчас.

В формировании рельефа на территории Вятскополянского района карстовые явления играют несущественную роль, имеют единичный характер. Из карстовых поверхностных форм встречаются провалы, воронки, котловины. Имеются провальные озёра карстового происхождения.

Возможно существование на территории района подземных карстовых образований, находящихся под толщей нерастворимых плотных осадочных пород: подземных озёр и полостей – пещер.

В ходе исследования на территории Вятскополянского района Кировской области обнаружено и описано 12 природных объектов, в образовании которых могли иметь карстовые процессы, в том числе 2 провальных озера, 3 суффозионных озера, 3 воронки, 2 карстово-эрозионные пещеры, 2 понижения [Приложение Е].

Возраст обнаруженных карстовых объектов – от нескольких десятков лет до нескольких столетий.

Большинство карстовых объектов расположено на левобережной части Вятскополянского района. Карстовые образования на территории района локализованы в придолинных и водораздельных участках, бедных поверхностными водотоками.

Среди факторов, воздействующих на осадочные породы при образовании карстовых форм на территории района, можно выделить следующие:

- коррозия – химическое растворение подземных осадочных пород водой;
- эрозия – механическое разрушение пород водными потоками;
- суффозия (от лат. suffossio — подкапывание, подрывание) – выщелачивание растворимых солей почвы и вымывание в глубину тончайших нерастворимых частиц пород токами воды (во взвешенно-взмученном состоянии);
- обвалы – обрушения подземных полостей.

В последние годы обмеление реки Вятки и питающих её малых рек привело к понижению местного базиса эрозии и уровня грунтовых вод. Это в свою очередь вызывает увеличение пространства для вертикального движения просачивающихся с поверхности талых и дождевых вод. Отсюда можно предположить, что карст на территории Вятскополянского района в будущем будет развиваться.

Наши выводы могут быть учтены при проектировании архитектурных и технических сооружений на территории района. Необходимы специальные изыскания при строительстве и прокладке дорог, при создании запруд на малых речках, при добыче полезных ископаемых.

Фото и видеоматериалы, созданные при проведении данной работы, могут быть использованы при проведении уроков по географии, во время экскурсий в краеведческом музее гимназии, при создании карты карстовых объектов в составе историко-географического атласа Вятскополянского района.

Выражаю благодарность:

команде «Вятские пилигримы» (Соловьёву Григорию, Соловьёву Дмитрию, Королёву Максиму) – за помощь при выполнении данной работы;
методисту КОЦДЮТЭ Ворончихину Е. И. – за консультацию;
моему руководителю Слесареву В.А. – за сотрудничество.

4. Список источников

Общие материалы:

1. Антимонов, Н.А. Школьные походы по изучению рек, озёр и болот родного края. / Н.А. Антимонов. [Текст] – М.: Учпедгиз, 1963.
2. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] : Карст. Последняя правка 10 сентября 2009, 00:57 UTC. – Электрон. дан. – Режим доступа <http://ru.wikipedia.org/wiki/Карст>
3. Дегтярёв, А.П. Теория карстовых процессов. [Электронный ресурс] : Конспект лекций. – Электрон. дан. – Режим доступа <http://www.d21.chat.ru/spellekcii.htm>
4. Методика описания пещер. / Опубликовано: Центральное рекламное-информационное бюро "Турист", Москва, 1980; Сканирование и обработка: "Грот", 2000, www.speleo.org.ru [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа http://www.rgo-speleo.ru/books/metod_opis.htm

Печатные источники:

5. Шнайдер, С.С. Город Вятские Поляны. Краткая экономико-географическая характеристика. / С.С. Шнайдер. [Текст] – Киров, КГПИ им. В.И. Ленина, 1968.
6. Мухаметов, Р.М. География Кукморского района. Учеб. пособие для сред. обще-обр. школы. – 2-е изд., перераб. / Р.М. Мухаметов, М.Р. Мухаметов, А.Р. Мухаметов. [Текст] – Кукмор, 2002.
7. Гильмутдинова, А.К. Град на реке Серебряной. – Вятские Поляны, 1996.
8. Евдокимов, Ю.Ф. Легенды и явь. Кизнерскому району – 50: Социально-исторический очерк. / Ю.Ф. Евдокимов, Г.П. Макарова – дополн. и литер. обраб. – Ижевск: Удмуртия, 1989.
9. Топографический атлас «Кировская область». Масштаб 1:200000. / ВТУ ГШ – геогр. основа, 439 ЦЭКФ – составл. и подгот. к изданию. – М.: 439 Центральная эксперим. военно-картограф. фабрика, 2000.

Ресурсы удалённого доступа:

10. Летописи.ру, общенациональный образовательный проект [Электронный ресурс] : Омгинский сельский округ (Вятскополянский район, Кировская область). Последняя правка 11 ноября 2009, 10:23 UTC. / Авторы Летописи.ру. – Электрон. дан. – Режим доступа [http://letopisi.ru/index.php/Омгинский сельский округ Вятскополянского района Кировской области](http://letopisi.ru/index.php/Омгинский_сельский_округ_Вятскополянского_района_Кировской_области)
11. Сайт «Достопримечательности Вятскополянского района» [Электронный ресурс] : Фотоотчёт о походе в Мухино. / Команда «Вятские пилигримы». – Электрон. дан. – Режим доступа <http://vpkraeved.narod.ru/expedition/muhino/index.htm>
12. Сайт «Достопримечательности Вятскополянского района» [Электронный ресурс] : Медные рудники на территории Вятскополянского района. / В.А. Слесарев. – Электрон. дан. – Режим доступа <http://vpkraeved.narod.ru/priroda/rudniki.htm>

Приложение А.

Документы об исследовании Мухинской пещеры

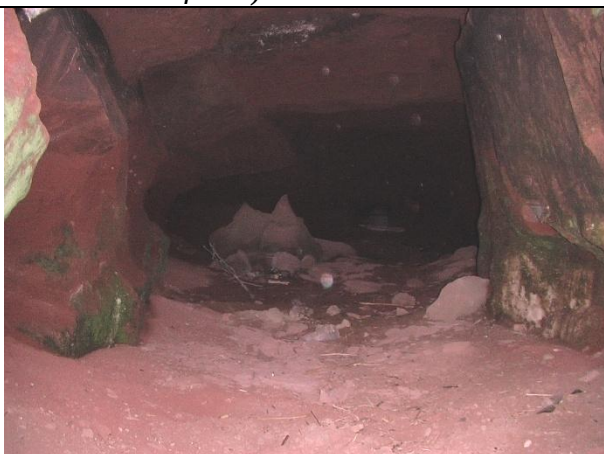
1. Фотографии Мухинской пещеры



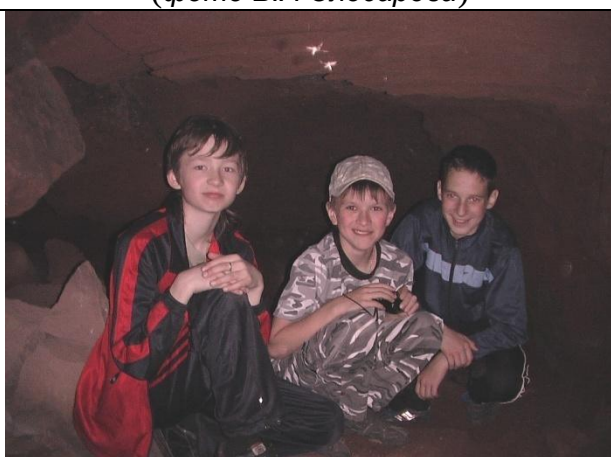
Вход в пещеру (фото В.А Слесарева)



Лаз в пещеру, вид снаружи
(фото В.А Слесарева)



Проход в пещеру
(фото В.А Слесарева)



Участники команды «Вятские пилигримы», 1.06.2009
(фото В.А Слесарева)



Обрушившийся ход в конце пещеры
(фото В.А Слесарева)



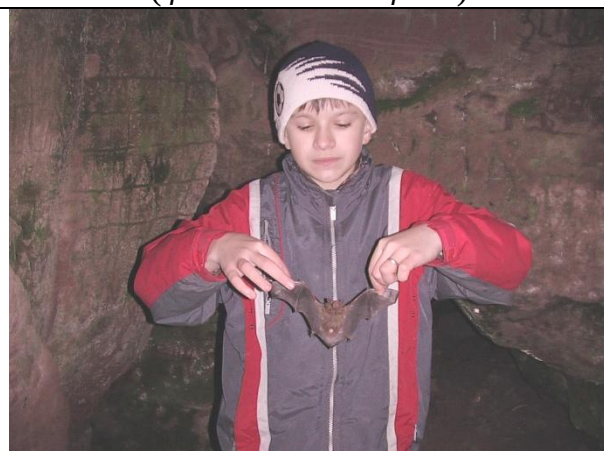
Эрозионные выносы из трещин в стенках пещеры
(фото В.А Слесарева)



Микрополость в трещине рядом с пещерой
(фото В.А Слесарева)



Бабочка на потолке внутри пещеры
(фото В.А Слесарева)



Живой обитатель пещеры – летучая мышь (фото В.А Слесарева)

2. Фотографии применявшегося оборудования



Эклиметр-ватерпас
(фото В.А Слесарева)



Астролябия-нивелир
(фото В.А Слесарева)

3. Журнал записи результатов ватерпасовки склона перед Мухинской пещерой

1 ноября 2009 г.

Исполнители (участники команды «Вятские пилигримы»):

Слесарев В.А. – руководитель, учитель гимназии г. Вятские Поляны;

Соловьёв Данил – ученик 8б класса гимназии;

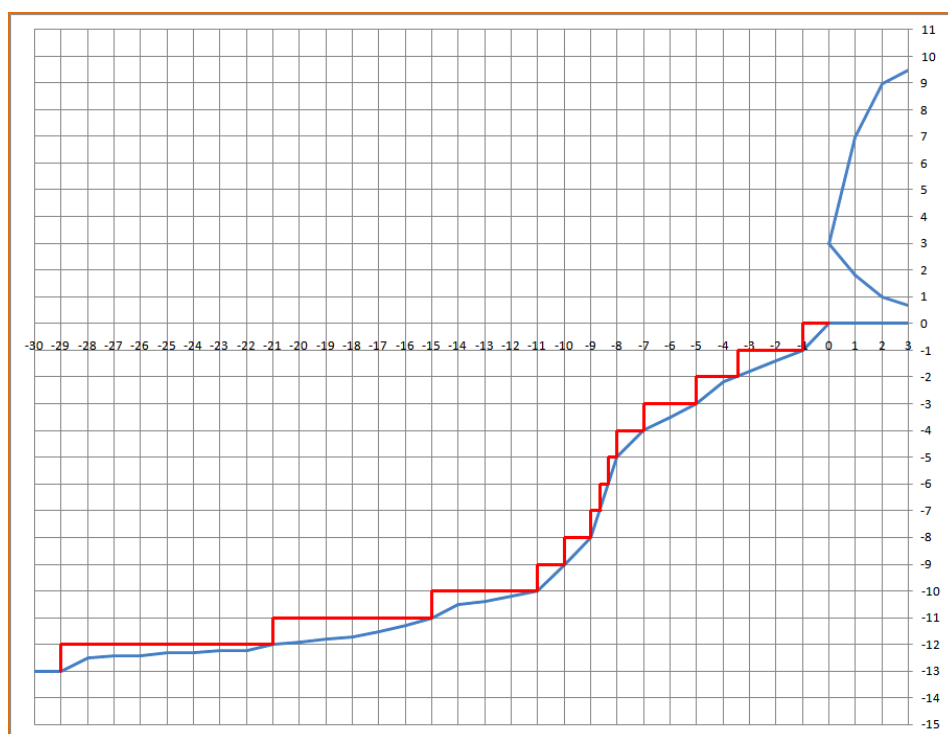
Соловьёв Григорий – ученик 8б класса гимназии;

Королёв Максим – ученик 8б класса гимназии.

Номер пикета	Превышение над начальной точкой, м	Расстояние от предыдущей точки, м	Примечание
0	0		Начальный пикет – горизонт воды реки Вятки.
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		Конечный пикет – дно пещеры
6	6		
7	7		
8	8		
9	9		
10	10		
11	11		
12	12		
13	13		



4. Профиль склона, на котором расположен вход в Мухинскую пещеру



5. Журнал записи результатов топографической съёмки полости Мухинской пещеры

1 ноября 2009 г.

Исполнители (участники команды «Вятские пилигримы»):

Слесарев В.А. – руководитель, учитель гимназии г. Вятские Поляны;

Соловьёв Данил – ученик 8б класса гимназии;

Соловьёв Григорий – ученик 8б класса гимназии;

Королёв Максим – ученик 8б класса гимназии.

Номер пикета	Азимут, °град	Расстояние, м	Относительная высота дна, м	Высота, м	Ширина хода левая, м	Ширина хода правая, м
0	230	0	-0,5		2	-2
1	230	0,5	0	2,5	1	-1,5
2	230	1	0	1,8	0,6	-0,8
3	230	1,5	0,2	1,7	0,6	-0,7
4	230	2	0	1	0,55	-0,55
5	230	2,5	0	0,65	0,55	-0,55
6	230	3	0	0,7	0,55	-0,55
7	230	3,5	0	1	0,55	-0,55
8	230	4	0	1,2	0,6	-0,55
9	230	4,5	0	1,2	0,55	-0,55
10	230	5	0	1,75	0,65	-0,6
11	230	5,5	0	1,4	0,9	-0,7
12	230	6	0	1,3	1	-0,8
13	230	6,5	0	1,3	0,9	-0,8
14	230	7	0	1,5	1,1	-0,8
15	230	7,5	0	1,6	1,3	-0,8
16	230	8	0	1,4	1,2	-0,8
17	230	8,5	0	1,2	1,2	-0,8
18	230	9	0,1	1,3	1,3	-0,8
19	230	9,5	0,1	1	1,2	-0,8
20	230	10	0	1	1,2	-0,8
21	230	10,5	-0,05	0,8	1	-0,6
22	230	11	-0,15	0,5	0,5	-0,5
23	230	11,5	-0,2	0,4	0,3	-0,5
24	230	12	0,3	0,3	-0,2	-0,2

Оценка погрешности измерений:

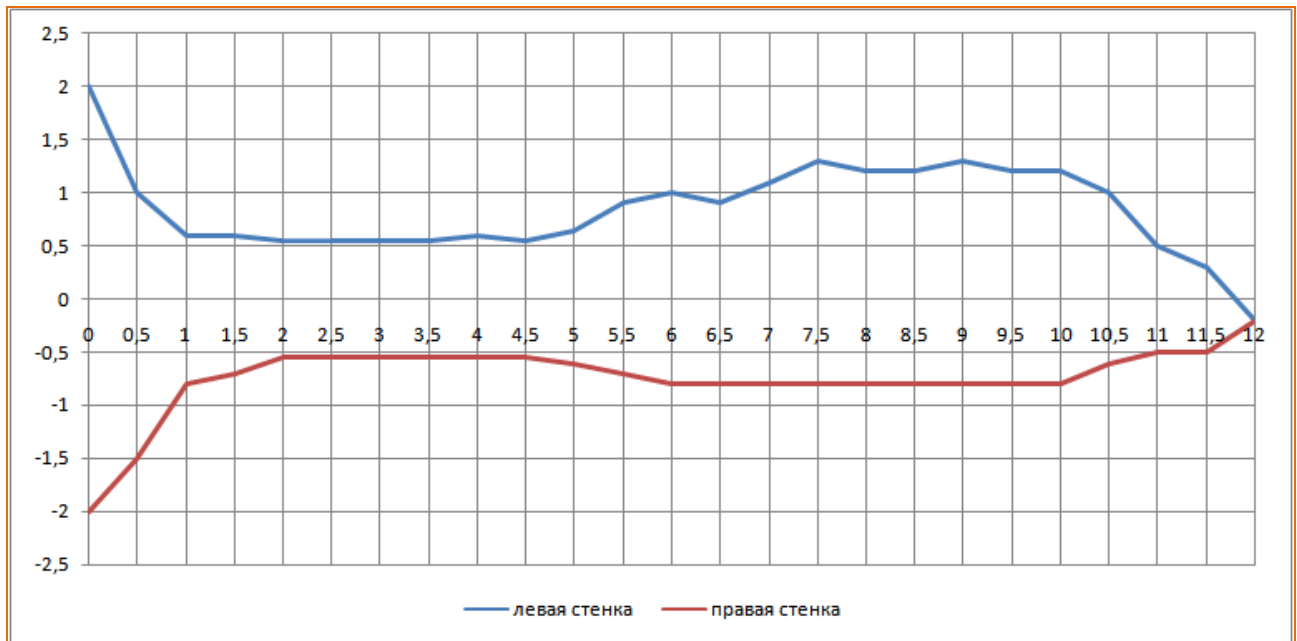
$\Delta = (\Delta d + \Delta i) = (0,005 + 0,05) \text{ м} = 0,055 \text{ м}$ - абсолютная погрешность измерений

Δd – погрешность прибора (половина цены деления рулетки)

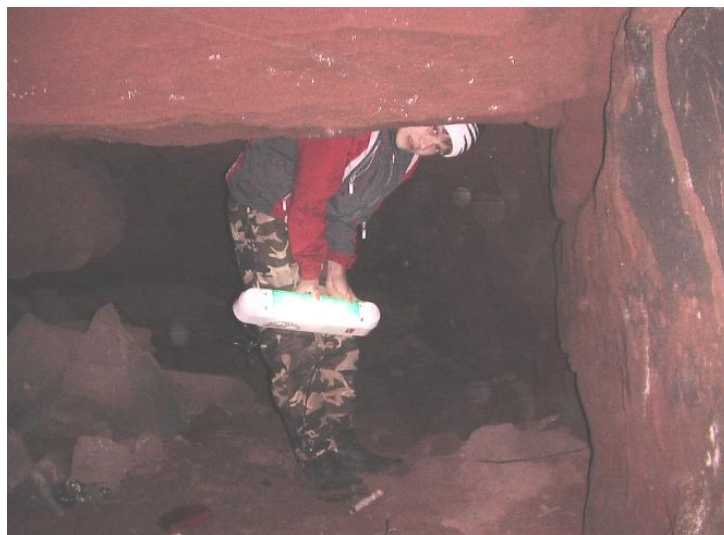
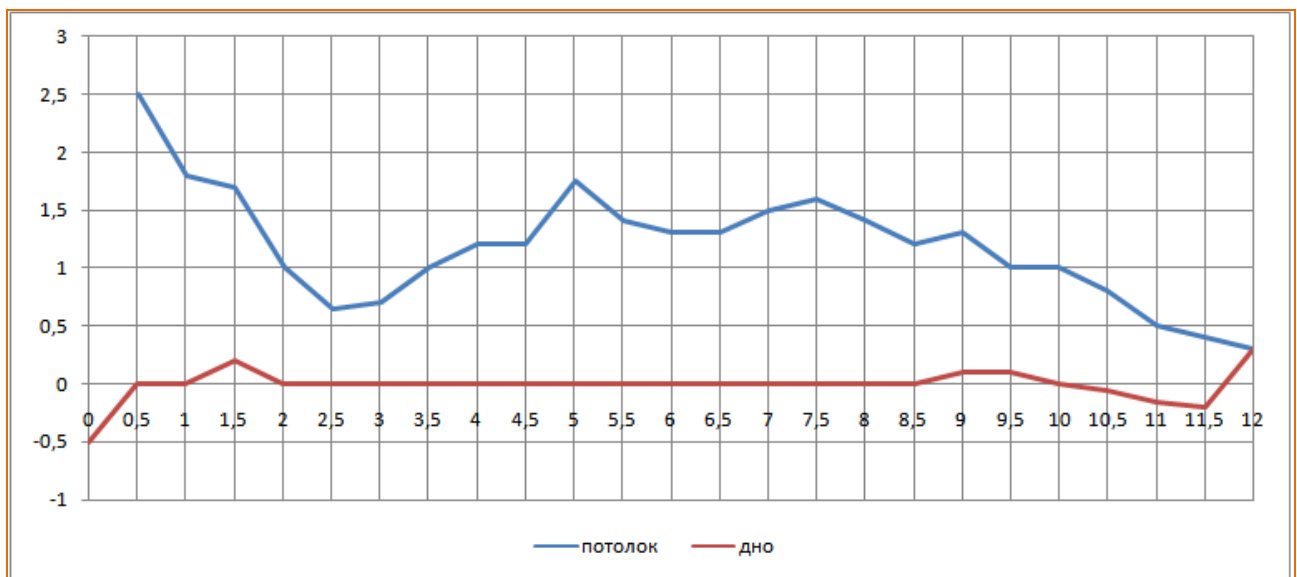
Δi – погрешность метода (при условиях недостаточного освещения на рулетке просматривались только дециметровые деления)



6. Горизонтальный план Мухинской пещеры



7. Вертикальное сечение Мухинской пещеры



Приложение Б.

Документы о Чекашевской пещере**1. Запись воспоминаний о пещере возле д. Чекашево**

Сведения об информанте:

Мельникова Мария Михайловна, 1947 г. рожд., родилась в деревне Чекашево Вятско-полянского района Кировской области.

«Когда я училась в 6 классе, учительница истории Смирнова (Бабушкина) Валентина Ивановна (позднее она работала в средней школе № 2 г. Вятские Поляны) организовала с учениками нашего класса экскурсию к пещерам.

До этого я о них ничего не слышала. Нам эта экскурсия была очень интересной, так как пещеры мы видели в кино и про них читали в книжках. А тут, оказывается, рядом с нами. Для нас это было таинственно и загадочно. Когда мы подошли к ним, нас предупредили что заходить туда нельзя.

Мы осматривали вход, заглядывали внутрь. Нас раздирало любопытство, но удовлетворить мы его не могли, так как эти пещеры не были изучены, и о них особо подробно никто не знал. Так что это осталось для нас загадкой на всю жизнь.

Позже я слышала от брата, что в этой пещере во время войны кто-то скрывался. После войны мальчишки из деревни обнаружили внутри у входа верёвку, по которой можно было спуститься в нижнюю часть пещеры. Одно время там протекал небольшой ручей.

Пещера находится в логу между деревнями Чекашево и Матвеево. Нужно перейти речку Чекашку и пройти вдоль лога, по дну которого течёт ручей. В начале лога в обрыве можно увидеть вход в пещеру».

2. Фотографии Чекашевской пещеры



Геологическое обнажение, на котором
расположены входы в пещеру
(фото В.А Слесарева, 2009)



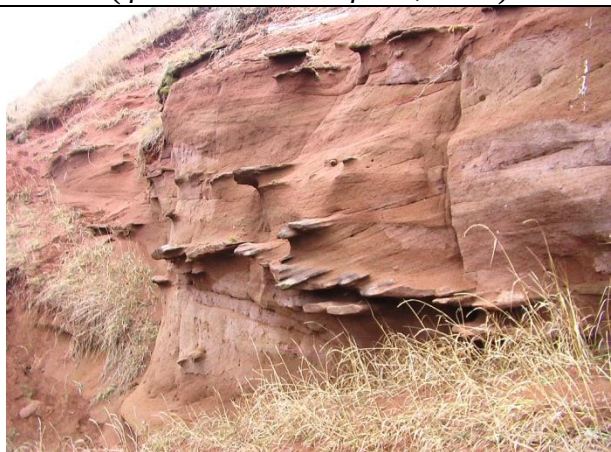
Один из входов в пещеру
(фото В.А Слесарева, 2009)



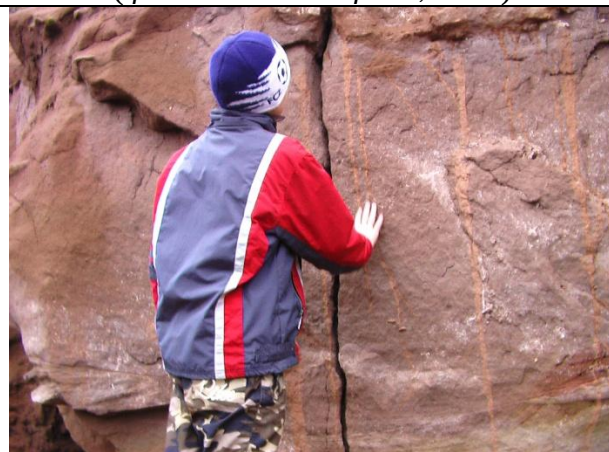
Внутри пещеры можно проникнуть
только ползком
(фото В.А Слесарева, 2009)



Песчаник имеет слоистую структуру с
большим содержанием глины
(фото В.А Слесарева, 2009)



Покрывающие слои над полостью
представляют собой тонкоплиточный
известняк
(фото В.А Слесарева, 2009)



Вертикальные трещины, по которым
происходит поглощение поверхностных
вод
(фото В.А Слесарева, 2009)

Приложение В.

Документы по исчезнувшим пещерам

Обломок кальцитового сталактита, найденный у геологического обнажения возле
 с. Суши. Краеведческий музей гимназии г. Вятские Поляны.
 (фото В.А Слесарева, 2009)



Засыпанный вход в старую карстовую пещеру у б/д Мухино
 (фото В.А Слесарева, 2008)

Приложение Г.

Фотографии карстового озера в д. Казань-Омга

(фото В.А Слесарева, июль 2009)



(фото В.А Слесарева, ноябрь 2009)



Приложение Д.

Фотографии суффозионных формПоточина у д. Дым-Дым-Омга
(фото В.А Слесарева, 2009)Западина у п. Красная Поляна
(фото В.А Слесарева, 2009)

Приложение Е.

**Карта карстовых проявлений
в Вятскополянском районе Кировской области**

