

Государственное учреждение дополнительного образования
«Пермский краевой центр «Муравейник»

Методические рекомендации
по выполнению геологических заданий
детско-юношескими геологическими объединениями

Автор-составитель:

Митина Е.С., старший методист

Пермь, 2022

Содержание

Введение	3
1. Виды геологических заданий и их особенности	4
2. Методика выполнения геологических заданий	11
3. Основные правила техники безопасности	20
4. Горно-геологический компас устройство и приёмы работы	22
5. Работа с GPS	25
6. Отбор проб и образцов	26
7. Описание горных пород	31
8. Составление отчёта	38
Заключение	40
Литература	40

Введение

Методические рекомендации по выполнению геологических заданий детско-юношескими геологическими объединениями разработаны для участников проекта «Геологические походы школьников» с целью методической помощи в проведении работ в рамках геологических заданий.

Выполнение геологического задания является логичным окончанием учебного года и подведением итога усвоения теоретического курса «Геология» для всех детско-юношеских геологических объединений (ЮГП). В процессе выполнения геологического задания юные геологи могут на практике применить полученные знания по курсам общей геологии, палеонтологии, минералогии и петрографии, геофизики, основам топографии и т.д. Каждое геологическое задание несёт в себе практический производственный или социальный интерес, приучает школьников к труду и знакомит с работой геолога, тем самым несёт важное профориентационное значение.

В настоящее время тематика геологических заданий связана в большей степени с социальным заказом на изучение геологических объектов, описание памятников природы Пермского края и экологические исследования, составление геологических экскурсий.. Эти темы посильны юным геологам, не требуют больших капитальных вложений и выполняют множество задач в развитии подрастающего поколения.

Любое геологическое задание предполагает сбор, анализ и обработку данных, полученных в результате полевых исследований, которые оформляются в геологический отчет.

Данное методическое пособие поможет руководителям геологических кружков и объединений в получении и выполнении геологического задания, в написании отчёта и подготовке защиты его на мероприятиях различного уровня.

Автор благодарит педагогов дополнительного образования МАОУ ДО ДД(Ю)Т г. Перми Жаданову Л.Е. и Целищева А.И. за предоставленные материалы и фотографии.

Виды геологических заданий и их особенности

Геологические задания выдаются объединению юных геологов с учетом возможностей и опыта участников в поисково-исследовательской деятельности. Коллектив юных геологов и руководитель ЮГП (педагог) самостоятельно определяют команду и распределяют функционал, необходимый для выполнения задания.

Все геологические задания условно можно разделить на две группы.

Собственно *геологические (производственные) задания*, разработанные геологическими организациями или научными учреждениями. Данные исследования проводятся по регламенту той организации, которая выдаёт задания, учитывая специфику работ и потребностей предприятия. Регламент по выполнению производственных геологических заданий оговаривается заказчиком. К таким заданиям можно отнести: выполнение маршрутной съемки с проведением шлихового опробования (фото 1), доизучение месторождений полезных ископаемых; экологическое обследование малых рек, населенного пункта и его окрестностей, уникальных природных объектов.



Фото 1. Выполнение геологического задания с проведением шлихового опробования.

Задания по изучению геологических объектов. Это обширная группа

геологических заданий под силу группам юных геологов с разным уровнем знаний и подготовки. Результаты исследований по данным заданиям могут заинтересовать широкий круг пользователей и будут интересны многим образовательным учреждениям, туристским фирмам, администрациям муниципальных образований. К таким геологическим заданиям можно отнести:

- составление геологических экскурсий на интересные объекты родного края;
- описание геологических памятников и интересных геологических объектов края;
- организация экологических и геологических троп;
- сбор каменного материала для учебных коллекций минералов, горных пород и окаменелостей;
- организация полигонов для проведения учебно-геологических практик.

Выполнение геологических заданий можно разделить на три основных этапа:

1. Подготовительный этап. Обычно он приходится на зимне-весенний период. Цель этого этапа – сбор и обобщение литературных источников и интернет-ресурсов по району работ. Предварительное изучение геологического строения и истории изученности района. Подготовка оборудования для проведения летних полевых работ. Распределение обязанностей между участниками для успешного выполнения геологического задания.
2. Основной (полевой) этап. Во время данного этапа проводятся все основные виды работ, в том числе полевые. Работы ведутся согласно выбранной методике с соблюдением регламента и техники безопасности на данные работы. Полевые работы могут выполняться в несколько этапов. Основными методами выполнения работ являются геологические маршруты, во время которых производится описание геологических объектов, отбор проб и образцов, составление карт фактического

материала.

3. Камеральный (заключительный) этап работ. В данный период производится обработка полученных в полевой этап данных: исследование и детальное описание образцов, более точное определение ископаемой флоры и фауны, составление обобщённых карт и схем, подведение итогов работ, обсуждение результатов. И в итоге составляется геологический отчёт по выполненным работам и полученным результатам, а также готовится доклад и презентация для защиты данного отчёта.

Коротко об особенности различных типов заданий по изучению геологических объектов:

– *составление геологической экскурсии на интересные объекты родного края.* Практически в каждом районе края есть интересные геологические объекты, на которые юные геологи могут водить тематические экскурсии. Эти объекты заслуживают внимания и являются объектами не только эстетического и туристического, но и научного геологического внимания. Такими объектами могут быть скалы, обрывы, утёсы рек, пещеры, старые горные выработки, поверхностные формы проявления геологических процессов и многое другое. Найти данные объекты не трудно, в «век информационных технологий» многие из них упомянуты в различных интернет-ресурсах, а также в печатной литературе. Особенностью выполнения данных заданий является то, что отчёт о работе должен содержать подробное описание экскурсии с ярким и увлекательным рассказом о выбранном объекте. Необходимо подготовить текст об экскурсии для размещения в средствах массовой информации и интернете, предусмотреть составление печатного буклета для информирования заинтересованных лиц.

– *описание геологических памятников и интересных геологических объектов края.* На территории Пермского края более сотни геологических памятников природы и особо охраняемых объектов, утверждённых на разных уровнях и являющихся предлагаемыми. Интерес к их описанию и изучению

остаётся всегда актуальным, особенно изучение экологического состояния объектов, соблюдения охранных мероприятий и популяризации знаний об этих уникальных объектах родного края.



Фото 2. Геологический памятник природы «Дыроватые рёбра» р. Чусовая, пос. Усть-Койва

Особенностью выполнения геолзадания по данной теме является обобщение и объединение всех имеющихся опубликованных данных об исследуемом объекте, составление чёткого и полного описания памятника природы понятного для широкого круга пользователей, оценка его современного состояния, предложения по усилению и эффективности охранных мероприятий на исследуемом объекте и посильное участие в благоустройстве памятника.

– **организация экологических и геологических троп.** Экологическая и геологическая тропа - это маршрут на местности, специально оборудованный для целей экологического или геологического образования и воспитания. Во время движения по тропе посетители получают информацию об экологических и геологических системах, природных объектах, процессах и явлениях на исследуемом участке. Экскурсия по тропе сочетает в себе познание, отдых и наслаждение красотой природы, благодаря чему эффект восприятия информации усиливается мощным зарядом положительных

эмоций.

Выполнение данного задания можно разделить на два основных этапа:

- проведение исследований на маршруте тропы, разработка маршрута, описание и подготовка интересных объектов, организация мониторинга на исследуемой территории;
- организация и проведение экскурсий по геологической или экологической тропе.

– *сбор каменного материала для учебных коллекций минералов, горных пород и окаменелостей.* Для создания учебных и музейных коллекций необходимо совершать учебно-геологические походы на различные месторождения и проявления минералов, горных пород и окаменелостей. Цели таких заданий могут быть разные: сбор коллекций, характеризующий определённую территорию, или же сбор определённых экспонатов (например, коллекция магматических пород). При выполнении данных заданий можно выделить три основных этапа: первый – это разработка маршрута и сбор сведений о точках отбора образцов коллекции, второй – это непосредственно посещение объектов и отбор образцов, третий этап – это обработка, подготовка и определение отобранных образцов, и оформление коллекции.



Фото 3. Сбор образцов минералов и горных пород

– *описание и изучение месторождений полезных ископаемых.* В истории горнодобывающей промышленности разрабатывалось множество

месторождений различных полезных ископаемых. Ряд этих месторождений носит уникальный характер по запасам полезного ископаемого или по комплексу полезных компонентов, по геологическому строению или по объёмам запасов и т.п. Часть месторождений имеют большое краеведческое или историческое значение. Все они заслуживают внимания, даже если эти месторождения давно не разрабатываются. Поэтому одним из вариантов геологических заданий может быть – изучение месторождений полезных ископаемых. Во время этих работ изучается история открытия и эксплуатации месторождения, геологическое строение месторождения, описание рудной залежи, её строение и особенности, во время посещения месторождения - описание стенок карьеров и сбор характерных минералов, горных пород и руд исследуемого месторождения.



Фото 4. Геологическая экскурсия на карьер.

– **организация полигонов для проведения учебно-геологических практик.** Во время реализации программ по направлению «Геология» необходимо изучение геологических процессов в натуральном залегании. Соответственно для этого необходима подборка объектов для учебных практик. Эти объекты должны быть детально описаны, подготовлены подходы и участки для проведения индивидуальных и групповых занятий, в составлен буклет с кратким описанием объектов и привязок подхода и подъезда к ним.



Фото 5. Составление контрольного описания обнажения

– *экологическое обследование малых рек, населенного пункта и его окрестностей, уникальных природных объектов.* В последнее время всё острее возникает вопрос об экологии и охране окружающей среды. Юные геологи не должны оставаться в стороне этого важного вопроса, и приложив свои знания, могут способствовать этим исследованиям. В силу своей мобильности и практически отсутствия материальной заинтересованности могут быстрее и детальнее обратить внимание на многие проблемы, дать реальную оценку экологической ситуации своего района, города, посёлка. Выступая со своими исследованиями в различных конференциях, слётах, форумах в школе, городе, крае и России, обратят внимание на эти проблемы.



Фото 6. Описание русла реки

Методика выполнения геологических заданий

Основной формой для выполнения любого рода геологического задания является проведение геологического маршрута. *Геологический маршрут* - один из основных методов геологической съёмки, его задачи:

1. изучение геологического строения и составление геологических карт района;
2. поиск полезных ископаемых, связанных с геологическими телами;
3. проведение геоморфологических и гидрогеологических исследований;
4. в последнее время дополняются и экологические наблюдения и опробования.

Для участия юным геологам в геологическом маршруте необходимо иметь определённый багаж знаний. Во время проведения геологических маршрутов от обучающихся требуются знания по картографии (чтение и ориентирование по карте и на местности), общей геологии (описание различных геологических объектов и явлений), минералогии и петрографии (полевое определение минералов и горных пород), палеонтологии (определение окаменелостей).

Геологические маршруты разрабатываются с учетом различных факторов. Основными из них являются природные условия и особенности геологического строения района. При планировании маршрутов учитываются данные по орографической району, особенности залегания горных пород, а также степень надежности склонов, состояние и условия проходимости пешеходных троп и дорог.

При прохождении маршрутов определенное значение имеет фактор времени. Обычно значительное количество его затрачивается на изучение обнажений горных пород, стратиграфического разреза и структурных элементов района работ. Поэтому нужно научиться правильно распределять время в маршруте, так, например, на описание обнажения тратится в среднем 1,5-2 часа, следовательно нельзя расходовать время на малозначительные объекты по ходу маршрута.

Объектами изучения во время маршрутов являются геологические процессы.

Основная работа состоит из изучения горных пород, проведения геоморфологических, гидрогеологических и других наблюдений. Записи проводятся на специальных остановках - точках наблюдения. По характеру изучаемых явлений точки наблюдений (т.н.) можно условно разделить на два вида:

- изучение и описание геолого-геоморфологических особенностей (тектоники, рельефа, деятельности подземных и текучих вод, выветривания, техногенной деятельности и т.д.) собственно точки наблюдения (т.н.).
- изучение и описание горных пород в условиях естественного, коренного залегания - обнажения (Обн.).

Часто исследуются и те, и другие вопросы одновременно.

Геологические наблюдения в маршруте должны вестись непрерывно. Это означает, что после описания какого-либо объекта наблюдение продолжается в процессе всего маршрута.

Успешное проведение геологического маршрута во многом зависит от обеспеченности юных геологов соответствующим оборудованием, снаряжением и материалами. Следует помнить основной принцип оснащения экспедиций: в поле должно быть все необходимое, но ничего лишнего! Ниже приводится перечень необходимых приборов, инструментов и оборудования:

1. Полевая книжка (блокнот, тетрадь)
2. Геологический молоток
3. Горный компас
4. Топографическая карта района
5. Карманная лупа
6. Карандаши простые (ТМ), авторучка
7. Транспортёр, линейка
8. Рулетка длиной до 10м
9. Фарфоровая пластинка

10. Мешочки и оберточная бумага для образцов

11. Этикетка для документации образцов

12. Полевая сумка и рюкзак

13. Планшет

14. Флакон с 5% соляной кислотой

15. Перочинный нож

Прохождение по геологическому маршруту самый сложный и важный вид деятельности юных геологов.

Протяженность маршрута в зависимости от сложности геологического строения и рельефа местности может составлять от 900 до 2500 метров, с учетом всего этого и определяется контрольное время прохождения маршрута.

Все наблюдения во время прохождения маршрута записываются в полевой журнал.

Описание геологического маршрута включает:

- оформление титульного листа, где указывается дата, имя фамилия ведущих маршрут;
- привязку геологического маршрута и начальной точки;
- описание и привязку (в метраже по ходу маршрута) географических объектов;
- привязку и описание точек наблюдения и обнажения;
- привязку конечной точки маршрута;
- оформление карты маршрута;
- итоговое заключение (пройденное расстояние, количество описанных точек наблюдения, обнажений и отобранных образцов).

На топосхему наносятся все ходы маршрута, подписываются начальная и конечная точки маршрута, точки поворота линии маршрута, условными знаками отмечаются точки наблюдения и обнажения с указанием номера.

При прохождении маршрута окружающую обстановку сверяют с картой, что позволяет контролировать правильность прохождения маршрута. Во

время маршрута можно корректировать карту, наносить неотмеченные объекты с помощью условных топографических знаков.

Прохождение линии маршрута на топокарте прокладывается остро отточенным простым карандашом (ТМ) с помощью линейки и транспортира. Задание для прохождения маршрута представляет собой азимуты и расстояния, а также точки, для самостоятельного проложения хода маршрута. Азимут – это горизонтальный угол, отложенный по часовой стрелке от северного направления меридиана и направления на объект.

Выделяют истинный и магнитный азимут, измеренный соответственно от истинного и магнитного меридиана. Истинный и магнитный азимуты отличаются друг от друга на величину магнитного склонения. В полевой книжке чаще всего в описании встреченных объектов указывают магнитные азимуты. На топокарту маршрут выносится по истинным азимутам. Соответственно при проложении маршрута необходимо учитывать магнитное склонение. Величина магнитного склонения в нашем крае в среднем составляет около $+15^{\circ}$.

Построение маршрута проводится по следующей схеме:

- В начальной точке маршрута проводится линия, соответствующая направлению С–Ю. С помощью транспортира откладывается азимут, линейкой отмеряется расстояние в указанном масштабе.
- Во второй и последующих точках всё делается аналогично.
- В конце азимутальных ходов участниками самостоятельно прокладывается ход к точкам для самостоятельного выхода. Проще и удобнее выйти к заданному объекту, используя естественные ориентиры: дороги, тропинки, берега рек, ЛЭП и т.п., если это невозможно, то определяется азимут и расстояние. При движении по самостоятельному ходу маршрут измеряют с помощью азимутов и расстояний на местности, которые заносят в полевой дневник.
- Линию маршрута отстраивают на карте.

Ведение полевого дневника

Во время прохождения маршрута юными геологами ведется полевой дневник (книжка). Куда заносятся все описания на точках наблюдения, различные замеры (элементов залегания Мощностей и т.д.), делаются зарисовки, схемы и ведется описание района работ. Полевой дневник - основной и единственный документ, отражающий работу геолога, поэтому записи и зарисовки в нем надо делать аккуратно и четко.

Существуют определенные правила ведения дневника, которые необходимо твердо усвоить. На титульном листе полевого дневника отмечают:

Юношеская геологическая партия.

Полевой дневник №

Фамилии и имена (исполнителей)

Район работ _____

Книжка начата (дата) _____ с точки наблюдения № _____
Книжка окончена (дата) _____ точкой наблюдения № _____

Нашедшего полевой дневник, просят возвратить по адресу:
(дается подробный адрес)

На следующей странице указываются условные знаки, используемые в дневнике, далее идет описание маршрута.

Все записи нужно делать на одной (правой) странице, желательно простым карандашом средней твердости, дневник можно вести и обыкновенной шариковой ручкой. При ведении записей удобно с левой стороны правой страницы оставлять узкие (1,5-2см) поля, на которых отмечаются расстояния в виде дроби, в числителе (50м) – расстояние,

пройденное от предыдущей описываемой точки или объекта, а в знаменателе (1280м) - расстояние от начальной точки маршрута (рис.1). На оставшейся, широкой части страницы ведутся основные записи: привязки точек, описание геологических объектов, горных пород и пр.

Левая часть страницы дневника отводится для зарисовок и схем, записей элементов залегания и т. д.

Зарисовки часто имеют важное значение, так как на них фиксируются существенные особенности, опускаются незначительные детали.

Описание геологического маршрута начинается с указания даты начала маршрута и фамилий участников маршрута. Эта информация располагается в правом верхнем углу. Далее указывается номер маршрута. После заголовка, с красной строки оформляется привязка геологического маршрута, где указываются: область и район проведения маршрута, привязка к ближайшему наиболее крупному населённому пункту, к речной долине, к склону крупных гор. Ниже помещается привязка начальной точки маршрута (Н.т.) с указанием места расположения Н.т. относительно населённого пункта, места, где находится точка, и точной привязки (направление и расстояние) к какому либо географическому объекту, хорошо заметному на местности и на карте.

Во время прохождения геологического маршрута встречается ряд объектов, которые необходимо описывать в полевом дневнике. Одним из таких объектов является обнажение (Обн.).

Обнажение - выход горных пород на дневную поверхность. Обнажения бывают естественные и искусственные. К последним относятся обнажения в карьерах, туннелях и друг их сооружениях, а также специальные горные выработки - канавы, шурфы, буровые скважины и т.п.

	<p style="text-align: right;"><i>Дата: 21.08.2000</i> <i>Маршрут вели: Ваганов</i> <i>А. Мещераков К.</i></p> <p style="text-align: center;">• Геологический маршрут № 1</p> <p><i>Геологический маршрут проходит в Пермском крае в Пермском районе в окрестностях д. Кулики. В долине реки Кама (правый берег).</i> <i>Начальная точка маршрута находится западнее д.Кулики у ворот т/б «Кама» на грунтовой дороге. В 150 м. по Аз. 265 от моста через речку Светлая на западе д.Кулики.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Ход № 1. Аз. 178, 750м.</i></p> <p><i>Маршрут проходит вдоль по склону по грунтовой дороге. В галька кварцевого состава.</i></p> <p><i>Поворот дороги Аз. 253 далее маршрут проходит по полю.</i></p> <p><i>Опушка леса. Далее маршрут проходит вниз по склону, по смешанному лесу (ель, берёза).</i></p> <p><i>Просека ширина 4 м. Аз. 12.</i></p> <p><i>Поляна. Далее маршрут проходит по поляне.</i></p> <p><i>Опушка леса. Конец хода №1.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Ход №2. Аз. 93, 1300м.</i></p>
<p>М 50</p> <p>175 225</p> <p>65</p> <p>280</p> <p>220 500</p> <p>250 750</p>	

Рис.1 Пример заполнения полевого дневника.

Описание обнажений.

Найденное обнажение, сначала рассматривают издали. Если оно большое, разделяют на части по структурным или другим признакам. Затем изучают каждую часть обнажения.

Тщательно изучив обнажение, приступают к описанию. Изучение обнажений осадочных пород начинается с выделения слоёв по различным признакам (литологический состав, цвет, структура, текстура, степень выветрелости и т.п).

Описание обнажений начинают с указания их номера. Нумерация обнажений и точек наблюдения в полевой книжке сквозная (единая).



Фото 7. Описание обнажения

Описание обнажений производится по следующей схеме:

1. Перед описанием обнажения точно устанавливают:
 - а) положение на карте;
 - б) положение в рельефе по отношению к склону или гребню горы, дну долины или берегу моря;
 - в) размеры;
 - г) свежесть и характер выхода - скала, обрыв, осыпь, задернованность, залесённость;
 - д) наличие оползней, тектонических смещений, карстовых форм.Все наблюдения заносятся в полевую книжку.
2. Обнажение зарисовывают. Для каждой зарисовки обнажения следует указать ориентировку разреза. Буквы и номера на рисунке должны точно соответствовать описанию в дневнике рисунок выполняется в масштабе и сопровождается указанием размеров обнажения. Литология зарисованных слоёв пород обозначается условными знаками. Также на зарисовке указывается место отбора образцов, ориентировка обнажения (направление стенки), место замера элементов залегания. Внизу рисуются использованные условные знаки.
3. Сделав привязку обнажения, приступают к его детальному изучению: описывают форму выхода, условия залегания пород, измеряют их элементы залегания, отмечают наличие отдельностей, напластования.

Подробно описывают состав, структуру, текстуру пород, дают им название. Отбирают образцы, упаковывают их вместе с этикеткой.

4. При изучении осадочных пород толщу расчленяют, выделяют характерные литологические пачки, разделив их на слои (пласты) и проводят послойное описание. Описание слоёв делается снизу вверх (возможно описание сверху вниз, с указанием этого) и отмечаются интервалы мощности описываемого слоя.

Рекомендуется следующая схема краткого макроскопического описания осадочных пород:

- Название породы
- Цвет
- Структура
- Текстура
- Минеральные включения и примеси, которые существенно не влияют

на вещественный состав и название породы

- Присутствие фауны и флоры
- Крепость
- Для терригенных пород дополнительно указывается размер обломков,

цемент, минеральный состав обломков

- Особенности слоистости.

5. Замер элементов залегания слоёв производится горным компасом.
6. Определение мощности пластов при горизонтальном залегании пород в обрыве осуществляют непосредственно рулеткой или ручкой молотка.
7. Описание обнажений органогенных построек (рифов) отличается от послойного описания обнажений слоистых пород. Основное отличие состоит в том, что в слоистой толще выделяют слои, у которых литологические особенности и мощность не изменяются по простиранию. Для органогенных построек характерно изменение, как литологии, так и мощности по простиранию. Поэтому послойное описание рифов неприемлемо.
8. В каждом обнажении описывают трещины (их простирание, падение, угол

падения, степень раскрытости, состав заполнителей), густоту и плотность трещин, т.е. количество трещин на единицу площади.

Основные правила техники безопасности

Для успешного проведения геологического маршрута или экскурсии необходимо осуществлять ряд мероприятий, способствующих строгому соблюдению обучающимися правил техники безопасности при полевых работах. Во-первых, к геологическому маршруту, как и к любому походу, участники допускаются в строгом соответствии с рекомендациями врача (справка о разрешении участвовать в походе). Во-вторых, преподаватель или геолог-наставник проводит детальный инструктаж юным геологам, на котором знакомит их с основными правилами техники безопасности и правилами поведения на маршруте.

Правила техники безопасности при выполнении маршрутов

При выполнении маршрутов обучающиеся перемещаются компактными группами (по 2-3 человека). В начале маршрута обговариваются ориентиры, ограничивающие маршрут (например, река, дорога, населённый пункт и т.п.), за которые нельзя выходить. Если маршрут проходит по дороге, маршрутная группа должна двигаться по левой обочине (против движения транспорта). Во время проведения маршрутов категорически запрещается купаться. Купание может быть разрешено только в начале или конце маршрута и под присмотром ответственного лица (педагога, геолога-наставника). Если маршрутная группа сбилась с маршрута, то необходимо выйти к обговоренному месту, а если группа заблудилась, то не предпринимать самостоятельных действий, а ждать поисковую бригаду. По приходу в лагерь маршрутная бригада должна оповестить руководителя группы или судейскую бригаду. Особое внимание нужно уделять профилактике укуса клеща. При выходе на маршрут группа юных геологов должна быть соответственно одета. Одежда должна максимально закрывать тело, иметь капюшон и резинки на концах рукавов и штанин (лучше всего подходят специальные энцефалитные костюмы или аналогичные капроновые).

Правила техники безопасности при работе на обнажениях

При работе на обнажениях (особенно отвесных) юные геологи располагаются примерно на одном уровне. Что исключает травмы при внезапном обрыве глыбы. Работа под нависающими глыбами запрещается. Для удобства работы на обнажении каждый участник молотком оборудует ступеньки, позволяющие занимать устойчивое положение. Нельзя подниматься на обнажение по крутым осыпям или использовать как ступеньки нависающие глыбы. При работе молотком с твёрдыми породами необходимо защищать глаза от отлетающих при ударе обломков породы. При работе с рыхлыми породами не следует выкапывать ниши и находится там - порода может легко обвалиться. Следует постоянно следить за исправностью инструментов, применяющихся при изучении обнажений - молотков, кайл, лопат и т.д.

Горно-геологический компас устройство и приёмы работы

Основным и самым распространенным инструментом, используемым при проведении полевых геологических работ является горный компас. Это простейший и вместе с тем универсальный измерительный прибор, применяемый как для измерения элементов залегания, так и для ориентировки на местности и привязки обнажений. Горный компас состоит из круглой коробки (корпуса), укрепленной на прямоугольной подставке. Внутри корпуса помещен лимб – круг, разделенный на 360 градусов. В центре лимба расположено иглообразное острие, на котором размещается обычная магнитная стрелка. Ее северный конец покрыт синей или черной краской, тогда как южный всегда светлый или красный. Магнитная стрелка специальным рычажком и винтом (арретиром) может приподниматься с острия и прижиматься к стеклу корпуса. В горном компасе имеется отвес (клинометр) для определения вертикальных углов. Шкала для него обычно насаживается непосредственно на пластинке компаса внутри лимба в виде полукруга с делениями от 0 до 90° в противоположные стороны от середины полуокружности. 0° клинометра совпадает с обозначением на лимбе 90° или востоком. Отвес свободно колеблется только при вертикальном положении пластины компаса. При определении вертикальных углов клинометром стрелка компаса должна обязательно закрепляться винтом арретира. Устройство горного компаса значительно отличается от устройства обычного компаса и имеет следующие особенности:

1. Горный компас крепится на прямоугольной подставке (латунной или пластмассовой) таким образом, чтобы направление «Север - Юг» было параллельно длинным ее сторонам. Деления на градусной шкале азимутов от нуля до 360° идут в направлении, обратном ходу часовой стрелки.

2. Положение сторон света «восток — запад» изменено на обратное. Это сделано для того, чтобы величину азимута простирания, можно было отсчитывать непосредственно по показанию северного конца магнитной стрелки.

3. На игле горного компаса подвешен угломер (эклиметр), имеющий шкалу делений от 0 до 90°. По положению угломера производят отсчет на шкале и определяют угол наклона слоя.

4. На прямоугольной подставке имеется дополнительное приспособление для ориентировки площадки компаса в горизонтальном положении — уровень, или ватерпас.

5. При замере азимута заданного направления длинную сторону компаса направляют северным концом (0° на шкале) на визируемый предмет и берут отсчет по северному концу магнитной стрелки — получают магнитный азимут. Для его пересчета на истинный азимут вводят поправку на величину магнитного склонения (угол между истинным и магнитным меридианом, свойственный данному району). Величина магнитного склонения указывается на топографических картах. Для восточного склонения к отсчету по горному компасу её надо прибавить, в случае западного магнитного склонения — вычесть.

Определение элементов залегания слоёв на обнажении.

Для точной характеристики геологической структуры необходимо иметь представление о залегании слоев, т. е. о положении их в пространстве относительно стран света и горизонтальной поверхности Земли. С этой целью введено понятие об элементах залегания слоя (или любой наклонной плоскости — сброса, надвига, стенки трещин, жил, поверхности интрузивного тела и т. д.), которыми являются простирание, падение и угол падения. Элементы залегания пород необходимо замерять в местах естественных выходов пород на поверхность.

Линия простирания - линия пересечения кровли с горизонтальной плоскостью.

Азимут простирания – горизонтальный угол между направлением линии простирания и северным направлением истинного меридиана.

Падение – это наклон слоя к горизонтальной плоскости, оно характеризуется направлением падения и углом падения.

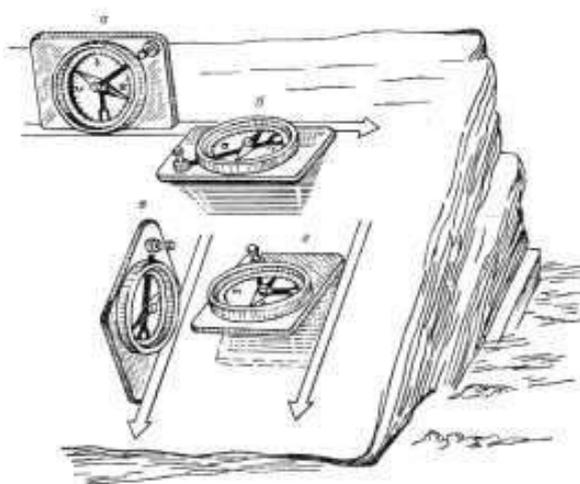
Угол падения – угол между плоскостью слоя и горизонтальной плоскостью. Азимут падения – горизонтальный угол между проекции её линии падения на горизонтальную плоскость (направлением падения) и северным направлением истинного меридиана.

Процесс измерения следующий:

1. На расчищенном участке кровли пласта вначале определяют линию простирания – компас прикладывают длинной стороной к кровле пласта и находят положение, в котором угломер показывает 0° . Вдоль длинной стороны компаса прочерчивают линию простирания пласта.

2. Компас поворачивают так, чтобы угломер показывал максимальный угол (угол падения). В этом положении линия, параллельная длинной стороне компаса, будет указывать направление падения пласта (линии падения). Линия падения всегда перпендикулярна линии простирания.

3. Компас прикладывают к линии простирания пласта, чтобы короткая «южная» сторона была прижата к пласту, а «северная» обращена в направлении падения слоя. Затем компас приводят в горизонтальное положение, отпускают арретир и снимают показания, производя отсчет по северному концу стрелки – азимут падения.



Определение элементов залегания:
а – нахождение линии простирания;
б – определение азимута простирания;
в – определения угла падения;
г – определения азимута падения

Работа с GPS

GPS (Global Positioning System) — это глобальная система определения местоположения (координат), состоящая из искусственных спутников Земли, сети наземных станций слежения за ними и неограниченного количества пользовательских приемников—вычислителей. Работа прибора основана на обработке сигналов, поступающих от спутников, находящихся на постоянных геостационарных орбитах. Всего таких спутников, вращающихся вокруг земного шара, 31, а в каждой местности можно «видеть» примерно 8 — 12 спутников на разной высоте над горизонтом. Чем больше спутников «видит» прибор GPS и чем равномернее они расположены по небесной сфере, тем точнее можно определить свое местоположение. Прибор GPS совместим с персональным компьютером. Существует множество приборов GPS различных производителей, отличающихся друг от друга по тем или иным технико-экономическим характеристикам. В настоящее время прибор GPS целесообразно применять для: 1) определение координат своего местоположения на местности; 2) отслеживавшие и запоминание трассы (пути) своего движения; 3) навигация (ориентирование), т.е. указание и отслеживание курса (направления) движения к одной из ранее сохраненных точек (ориентиров) или по ранее сохраненному маршруту. Из дополнительных функций приемника следует отметить – компас и барометр.

Отбор проб и образцов

Отбор образцов. После описания отбирают образцы пород, типичные для изучаемой территории, минералы, полезные ископаемые, окаменелости для визуального сравнения типичных пород, залегающих на разных частях, и для составления коллекций. Обязательно отбирают все палеонтологические остатки, различные неорганические включения.

Отбор образцов и проб ведут в процессе документации разрезов послойно, места отбора фиксируют в полевых дневниках с привязкой их к слою и точным указанием места взятия на разрезе. Образцы и пробы нумеруются и снабжаются этикеткой, на которой пишут название породы, номер бригады, район работ, точку наблюдения, слой, номер образца, дату взятия образца, а также подпись студента, отобравшего образец.

Отбор проб воды для химического анализа:

1. Для отбора пробы воды использовать пластиковую или стеклянную тару с пробкой (бутылки) объемом 1,5 литра.

2. Бутылку и пробку перед отбором тщательно промыть изнутри той водой, которую будет доставлена для анализа. Моющие средства не применять!

3. Перед отбором воды из водопроводной сети ее необходимо предварительно слить в течение 10 минут.

4. Воду набирать тонкой струей по стенке бутылки.

5. Воду налить в бутылку под «горлышко» и плотно завернуть пробку. Наличие воздуха под пробкой может привести к искажению результатов анализа воды.

6. Воду для исследования допускается хранить в холодильнике не более 24 часов.

Отбор остатков фауны и флоры. Отбор органических остатков с последующим их определением производится в целях уточнения корреляции разрезов, а также для обоснования геологического возраста выделяемых на карте литостратиграфических подразделений.

Помимо общепринятых правил составления этикетки и тщательной упаковки хрупких образцов необходимо при сборах фауны и флоры иметь в виду следующее:

1. Все местонахождения фауны и флоры, а также сборы из них точно фиксируют на карте, в дневниках и на схемах (зарисовках) строения разрезов, где привязывают к слоям. Отобранные палеонтологические образцы вписывают в журнал регистрации образцов фауны и флоры;

2. Отбирают из коренного залегания типичные формы наилучшей сохранности. Если наблюдается массовое скопление одной или нескольких форм, то отбирают большое количество экземпляров для биостатистической обработки показателей каждого вида;

3. При описании массового местонахождения оценивают количественное соотношение разных форм и отбирают пропорциональное их количество;

4. При отборе палеонтологических материалов из осыпей устанавливают с максимальной достоверностью происхождение материала из определенного горизонта разреза. Однако и в этом случае в дневнике и на этикетках указывают, что образец взят не из коренного залегания;

5. При возможности отбирают крупные плиты породы с фауной (флорой), показывающие способ ее захоронения и распределения в породе. При этом обозначаются нижняя и верхняя поверхность плиты и ориентировка ее по странам света (приведенная для дислоцированных пород к нормальному положению). При совместном захоронении фауны и флоры весьма желателен отбор плит породы с естественным взаимным расположением в них типичных форм;

6. Особо хрупкие остатки или нежные отпечатки отбирают только вместе с вмещающей породой для квалифицированного их извлечения при камеральной обработке;

7. Сбор материала из местонахождений флоры необходимо проводить послойно и наиболее полно, с отражением всех имеющихся в местонахождении видов, форм захоронения и степени сохранности.

8. Если имеется углефицированная или минерализованная древесина (стволы, пни, ветки), сохранившая растительную структуру, то такие образцы отбирают отдельно для определения родовой принадлежности древесины;

9. Раскопки скоплений костей и скелетов позвоночных проводят палеонтологи. Отдельные кости и части скелетов, если они непрочны, либо извлекают вместе с породой, либо аккуратно окапывают и извлекают после закрепления на месте залегания.

Отбор шлиховых проб. Шлиховое опробование производят в тех участках русла реки, где происходит резкое уменьшение скорости водного потока и сбрасывание переносимого рекой обломочного материала. Именно здесь наблюдается максимальное обогащение обломочного материала тяжелыми минералами и промывка шлиховых проб дает богатый выход шлиха. Такими благоприятными для опробования местами являются участки, расположенные ниже морфологических изменений речных долин: перегибов продольного профиля речной долины (ниже перекатов, порогов), мест резкого расширения речных долин, крутых поворотов русла реки. Пробы отбирают из русловых отложений рек, на отмелях, пляжах, в старицах, в береговых обрывах пойменных террас, в верхней части (головке) кос,



Фото 8 Проведение шлихового опробования

на выпуклых сторонах речных излучин, в местах выхода в русло ребристого плотика, перед скоплением в русле крупных валунов и глыб, в береговых обрывах пойменных террас, в нижних (приплотиковых) горизонтах

террасовых отложений. Обычно опробуются грубообломочные, относительно мало сортированные отложения, которые накапливаются в участках замедления водного потока и обогащаются тяжелыми рудными минералами. Это – галечник, неравномерно зернистый гравий, несортированные крупнозернистые или разнозернистые пески с галькой. В практике наиболее подходящими для шлихового опробования считаются, «месниковатые» пески, т. е. пески плохо сортированные, содержащие значительное количество примеси глины и гальку или щебенку различных коренных пород. Отбор школьниками шлиховых проб в полевых условиях сопровождается одновременной их документацией. При отборе шлиховых проб в шлиховом журнале записывают номер пробы и ее точные координаты, место их взятия, первоначальный объем пробы, поступающий в промывку, литологический состав породы, ее генетический тип. Важным моментом поисков является глубина отбора проб, поэтому ее величину всегда отмечают в документации, что позволяет оценить тенденцию в возможном изменении с глубиной содержания минералов в рыхлых отложениях. Делается описание пробы (как рыхлая осадочная горная порода), в процессе промывки пробы отдельно делается описание крупной фракции, при просеивании пробы через сито указывается размерность фракции и её описание. Отдельно описывается шлик, описание отдельных знаков визуально различимых в полевых условиях. Чаще всего после промывки, очень внимательно и осторожно шлихи смывают с лотка, ковша или чашки в небольшие мешочки с номерами и этикетками, а затем, после окончания маршрута, просушивают.

Отбираемые шлиховые пробы промываются в воде с целью извлечения из них остатка тяжелых минералов, т. е. минералов плотностью более 2,5. Для промывки чаще всего используют лотки или ковши.

Промывка шлика производится в несколько этапов.

- Отмучивание глинистой фракции производится до тех пор, пока в лотке останется однородная песчаная фракция и при перемешивании ее вода над лотком будет оставаться чистой, прозрачной.

- Просеивание через сито. Чаще используют сита с размером ячейки 10 мм, 5 мм. Фракцию размером 10-5мм рекомендуется протрясти в сите для осаждения тяжёлой фракции на дно сита и затем резким уверенным движением перевернуть сито таким образом чтобы нижний слой пробы оказался сверху, с последующим описанием тяжёлых минералов данной размерной фракции.
- Отмывка песчаной фракции выполняется при активном потряхивании лотка под водой. Лоток держат за его короткую сторону и слегка наклоняют от себя, опустив противоположный его конец в воду. Лотку придают возвратно-поступательные и одновременно колебательно-вращательные движения, что заставляет воду в лотке активно перемещаться. В результате зерна отдельных минералов распределяются в воде по удельному весу: тяжелые минералы оседают в углублении в центре лотка, а легкие песчинки постепенно перемещаются к краю лотка и смываются водой.
- Доводка шлиха производится наиболее осторожно, так как при выполнении именно этой операции возможны наибольшие потери рудных минералов. Для этого промывальщики часто используют специальные более легкие доводочные лотки, позволяющие вести отмывку шлиха более осторожно. При доводке шлиха лоток погружают под воду и качательно-круговыми движениями взмучивают в нем шлих, а затем, потряхивая лоток, сгоняют к переднему краю зерна легких минералов и сливают их с водой. Повторяя эти операции несколько раз, из шлиха удаляют остаток легкой фракции. Качество доводки регламентируется геологическим заданием и может производиться до «чёрного» или «серого» шлиха.

Описание горных пород

В основу классификации горных пород положен генетический признак. По происхождению выделяют: магматические, осадочные и метаморфические. Каждая обладает определенным минеральным составом, структурой и текстурой, диагностическими признаками по которым их можно определить. При изучении горных пород по образовательной программе «Геология» обучающимся предлагается около 70. Это те горные породы, которые наиболее распространены и обычно используют на соревнованиях по минералогии на всероссийских, региональных и областных слетах и олимпиадах.

Наиболее трудными для визуального определения являются для школьников магматические горные породы. Магматические горные породы наиболее распространены в земной коре. До глубины 16 км на их долю приходится около 95 вес. %.

По условию образования

В зависимости от характера движения магмы и места ее застывания различают два типа магматизма: интрузивный и эффузивный. В первом случае магма остывает и кристаллизуется на глубине, в недрах Земли, во втором — на земной поверхности

В зависимости от того, на какой глубине происходит этот процесс, среди магматических пород выделяют:

- **интрузивные** (лат. *"интрузио"* - *проникаю, внедрять*) (глубинные, абиссальные), которые кристаллизуются на больших глубинах в толще земной коры среди других горных пород. Интрузивные горные породы формируются в условиях медленного понижения температуры при высоком всестороннем давлении в глубинах земной коры, вследствие чего обладают полнокристаллической, крупнозернистой структурой;
- **субвулканические жильные** (полуглубинные, гипабиссальные), формирующиеся ближе к поверхности земли, при более быстрых снижениях температуры в условиях более низкого давления;

- **эффузивные** (лат. "эффузио" - излияние) (излившиеся, вулканические), застывшие на дневной поверхности в результате излияния магмы в виде лавы при вулканических извержениях. Эффузивные горные породы вследствие быстрого застывания обычно мелкозернисты и частично, а иногда полностью состоят из стекла. Часто в них встречаются более крупные кристаллы вкрапленники.

Помимо генезиса, магматические горные породы различаются по условиям залегания, химическому и минеральному составу, текстуре и структуре.

По химическому составу

Список элементов, которые можно встретить в том или ином количестве в магматических породах, довольно обширен, в них содержатся практически все химические элементы. Главными являются: кислород, кремний, алюминий, железо, кальций, магний, натрий, калий, титан и водород, но самый распространенный из них — кислород — составляет в среднем половину веса магматических пород. Химический состав горных пород выражают окислами соответствующих химических элементов: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O и K_2O .

Химический состав пород не соответствует химическому составу магмы, из которой они образовались, т. к. многие составные части магмы (вода, углекислота, соединения Cl, F и другие летучие соединения) при застывании выделяются из нее.

В основу классификаций магматических горных пород (табл.1) положен их химический состав. За основу большинства классификаций принято содержание окиси кремния (SiO_2), которое и служит критерием для подразделения пород на группы. Для этого определяют валовой состав породы, т.е. процентное содержание всех элементов, входящих в состав породы, выраженных в виде оксидов. Сумма всех элементов в виде оксидов составляет 100%. Содержание SiO_2 является диагностическим критерием для классификации породы.

Если расположить все магматические породы по мере возрастания содержания в них кремнезёма, то получится практически непрерывный ряд. На одном конце его окажутся очень бедные кремнеземом ($>45\%$) и в то же время богатые магнием и железом, на другом — породы, богатые ($<65\%$), но с малым содержанием магния и железа.

Процентное содержание окиси кремния в породе служит определенным критерием ее кислотности, в связи с чем термином «кислая порода», стали обозначать породы, богатые SiO_2 , а «основная порода» - бедные кремнеземом, но обогащенные CaO , MgO , FeO . В таблице 1 приведено подразделение магматических пород по их кислотности [5]. По мере увеличения кислотности пород содержание окислов железа и магния закономерно убывают.

Кислые породы. Кислые породы характеризуются высоким содержанием кремнекислоты (выше 65%), незначительным содержанием цветных компонентов ($3-12\%$) и общей световой окраской. Плотность их около $2,7 \text{ г/см}^3$.

Главными породообразующими минералами кислых пород являются кварц ($25-35\%$), калиевый полевой шпат ($35-40\%$), кислый плагиоклаз ($15-25\%$), биотит ($5-15\%$), реже мусковит ($0-3\%$) и роговая обманка. Из акцессорных минералов типичны апатит, циркон, турмалин. Вторичные изменения выражаются в развитии серицита, каолина, хлорита.

Глубинные горные породы кислой магмы чрезвычайно широко распространены и встречаются гораздо чаще излившихся. Среди кислых пород наиболее широко распространены интрузивные породы – граниты и гранодиориты и эффузивные образования – липаритовые порфиры и липариты (риолиты).

Классификация магматических горных пород по химическому составу (SiO₂)

Таблица 1

Группа пород	Содержание SiO ₂	Название пород
Кислые	SiO ₂ > 65—70%	Гранит, пегматит, липарит, риолит, обсидиан, вулканический туф, пемза.
Средние	SiO ₂ 65—52%	Сиенит, диорит, трахит, андезит, полевошпатовый порфир, порфирит
Основные	SiO ₂ 52—45%	Габбро, лабрадорит, пироксенит, базальт, диабаз.
Ультраосновные	SiO ₂ < 45%	Дунит, перидотит,

Средние породы. Средние породы содержат кремнезем в количестве 65 – 52 %. Главными породообразующими минералами являются калиевые полевые шпаты, средние плагиоклазы и роговая обманка, нередко присутствует авгит. Основными представителями средних интрузивных пород являются сиениты и диориты, эффузивных – трахитовые порфиры, трахиты, андезитовые порфиры и андезиты.

Основные породы. Основные породы содержат 52 – 45 % кремнезема. Главными породообразующими минералами их являются пироксены и основные плагиоклазы. Присутствуют роговая обманка и реже оливин. Большое количество цветных минералов придает породе темную окраску, на фоне которой у интрузивных пород выделяются серые зерна основных плагиоклазов. Представителями этой группы пород являются габбро, лабрадорит, пироксениты, диабазы и базальты.

Ультраосновные породы. Ультраосновные породы содержат менее 45 % кремнезема, и относятся к группе бесполевошпатовых образований. Породы этой группы состоят из оливина и пироксена – силикатов, богатых окислами железа и магния. Наиболее распространены интрузивные ультраосновные породы – перидотиты и дуниты, их излившиеся аналоги – пикриты встречаются реже.

Щелочные породы. Щелочные породы характеризуются повышенным содержанием калия и натрия по отношению к алюминию. В их составе не хватает кремния для образования алюмосиликатного типа полевых шпатов, поэтому для щелочных пород характерно содержание нефелина, а для эффузивных разновидностей – лейцита.

Щелочные породы обычно светлоокрашенные и имеют небольшую плотность: 2,7 – 2,8 г/см³. Распространенность щелочных пород невелика, примерно 0,4 % от всех магматических пород. Представителями щелочных пород является нефелиновый сиенит.

Жильные породы. Различные по составу интрузии часто сопровождаются жильными породами. Особенно распространены жильные породы кислой магмы. Жильными они названы потому, что встречаются преимущественно в виде жил и даек, выполняющих трещины, как в интрузивных породах, так и в породах кровли. Светлые крупнозернистые жильные породы называются пегматитами.

Структуры магматических горных пород

Под структурой (*лат. structura - строение, расположение, порядок*), подразумеваются те особенности строения горной породы, которые обуславливаются размером, формой и взаимными отношениями составных частей (кристаллов и вулканического стекла, там, где оно имеется).

Структуры изверженных горных пород микроскопически классифицируются по степени кристалличности вещества, относительному и абсолютному размеру зёрен.

Структурные признаки магматических пород зависят от степени их кристалличности и связаны с условиями кристаллизации магмы. Для выделения структур по форме зерен и их взаимоотношениям необходимо использование микроскопа.

По относительному размеру минеральных зерен выделяются

структуры:

1. Равнокристаллические (равномернокристаллические)
- 2 . Неравнокристаллические (неравномернокристаллические).

Для интрузивных пород характерны равно - и неравнокристаллические, порфировидные структуры.

Для эффузивных и близповерхностных полуглубинных пород характерны порфировые и афировые структуры.

Среди многочисленных структур, выделяемых по взаимоотношениям минералов в породе, микроскопически хорошо различима **пегматитовая** (письменная) структура, характеризующаяся закономерным прорастанием полевого шпата кварцем, образующим клинообразные зерна, напоминающие древнееврейские письмена, откуда и произошло название структуры.

Структуры магматических пород

Таблица 2

	Магматические горные породы	
Интрузивные		Эффузивные
Структуры		
Полнокристаллическая Гигантокристаллическая (> 1 см) Крупнокристаллическая (1см - 0,3 см) Среднекристаллическая (0,3 – 0,1 см) Мелкокристаллическая (0,1 - 0,05 см) Порфировидная (вкрапленники на мелкокристаллической массе)	Неполнокристаллическая Афировая Порфировая (вкрапленники на афанитовой массе) Афанитовая (скрытокристаллическая < 0,05 см)	Стекловатая

Текстуры магматических горных пород

Текстура (*лат. textura - ткань, строение, сплетение*), определяется пространственным расположением минеральных зёрен, степенью сплошности породы. Текстуры изверженных горных пород подразделяются на *компактные*, когда нет пор и пустот, и *некомпактные*, если есть в породе пустоты и поры.

Таблица 3.

<i>интрузивных горных пород</i>	Текстуры	<i>эффузивных горных пород</i>
Массивная (однородная) Пятнистая		Пористая Пузыристая Миндалекаменная Флюидальная

Формирование текстуры и структуры магматических пород обусловлено физическими условиями затвердевания магматического расплава и зависит от температуры; скорости затвердевания, глубины формирования, способствующей сохранению в магме минерализаторов. Так, например, гранит, кристаллизующийся из кислой магмы, богатой минерализаторами, на глубине обладает полнокристаллической структурой, в то время как липарит, образующийся из магмы того же состава в поверхностных условиях, состоит почти нацело из вулканического стекла. Это объясняется тем, что кислая магма при излиянии теряет свои минерализаторы и становится очень вязкой. В то же время, структуры пород различного состава при прочих равных условиях неодинаковы, что объясняется в первую очередь различной способностью магм основного и кислого состава к раскристаллизации. Так, например, базальты, затвердевая в тех же условиях, что и липариты, часто обладают полнокристаллическими структурами, то есть, не содержат вулканического стекла, характерного для липаритов. Таким образом, структуры зависят также от химического состава магматических пород.

Составление отчёта

В камеральный период юные геологи обрабатывают полученные результаты, проводят лабораторные исследования, оформляют коллекции и составляют отчёт о выполненных работах.

Отчёт – это текстовый документ включающий в себя описание района работ, его геологическую изученность, даётся характеристика проведённых работ, описывается методика проведённых исследований, приводятся объёмы выполненных работ, обсуждаются результаты работ и делается заключение. Отчёт сопровождается графическими материалами, коллекциями отобранных образцов и т.п.

Текстовая часть отчёта включает в себя следующие разделы: введение, основную часть, заключение.

Введение. Во введении необходимо отразить актуальность проведенной работы, указать, кем выдано задание на ее проведение, четко сформулировать цель и задачи исследования, обязательно охарактеризовать материалы, положенные в основу работы, подчеркнуть роль юных геологов команды в сборе, обработке исходных данных, в получении выводов, в составлении отчета. Следует указать организации и фамилии специалистов, оказавших помощь или консультации исполнителям.

Основная часть. В ней должны быть изложены сведения об объекте исследования, дана характеристика исходных материалов, приведена методика исследования и обработки данных, сформулированы выводы по полученным результатам. Состав основной части определяется типом отчета.

Примерный состав геологических отчетов: 1. Геологическое описание района работ. 2. Методика работ. 3. Результаты исследования.

Раздел «Геологическое описание района работ» должен содержать физико- географические сведения о районе, краткую историю геологических исследований по теме отчета (состояние изученности вопроса), описание в хронологическом порядке стратиграфии и литологии пород, характер их залегания и принадлежность к крупным тектоническим структурам. Текст раздела иллюстрируется обзорными административной и геологической

картами, геологической картой объекта, геологическими разрезами, стратиграфическими колонками, зарисовками, фотографиями.

В разделе «Методика работ» характеризуются методика проведения полевых съемочных и поисковых маршрутов, методика полевых и лабораторных исследований образцов и проб, указываются сведения об использованных аппаратах и приборах; обязательно рассматривается методика обработки полученных данных, приводятся компьютерные программы, математические формулы и т.д.

В разделе «Результаты исследования» детально обосновываются все полученные в процессе исследования результаты. Выводы рекомендуется подкреплять различными диаграммами, схемами, графиками, рисунками, ссылками на опубликованную и фондовую литературу и т.п. Раздел завершается определением теоретической и практической значимости работы.

Примерный план экскурсионных отчетов: 1) краткое геологическое и географическое описание района экскурсии. 2) детальное описание конкретных геологических или краеведческих объектов, 3) выводы по материалам проведенной геологической или краеведческой экскурсии, предложения по использованию полученных результатов. Описания следует сопровождать иллюстрациями.

Заключение. Приводятся основные итоги проведенных исследований, а именно: полнота решения поставленных задач, эффективность выбранной методики обработки данных, обоснованность выводов, новизна и практическая ценность результатов, рекомендации по дальнейшим исследованиям.

Более подробно с составлением геологических отчетов можно ознакомиться в Методических рекомендациях по составлению геологических отчетов, автор к.г.-м.н., преподаватель геологического факультета ПГНИУ Анатолий Сергеевич Сунцев.

Заключение

Выполнение геологических заданий является первым шагом к профессиональной деятельности геолога. Как у геологии спектр направлений деятельности очень обширен, так и у геологических заданий. В связи с этим многие могут найти себя в этой деятельности. Выполнять геологические задания могут группы учащихся с разным уровнем знаний по геологии, для всех можно найти работу по силам. На основе выполненных работ и на полученных результатах помимо отчёта можно написать множество учебно-исследовательских работ учащихся, а также учебно-методических работ преподавателей. Изучение геологического строения родного края воспитывает в школьниках любовь к малой Родине.

Присоединяйтесь к юношескому геологическому движению Пермского края, выбирайте объект для летних полевых исследований и изучайте свой край.

Литература

1. Венгерова М.В., Венгеров А.С. Учебная геологическая практика : учеб.-метод. пособие. Екатеринбург Издательство УрФУ, 2014 г., 84 с.
2. Гущин А.И., Романовская М.А., Стафеев А.Н., Талицкий В.Г. Практическое руководство по общей геологии, Издательский центр «Академия», Москва, 2007 г., 160 с.
3. Сунцев А.С. и др. Геологическое строение района г. Перми. Пермь, 2000.

Методические рекомендации

по выполнению геологических заданий
детско-юношескими геологическими объединениями

Митина Екатерина Сергеевна,
старший методист
es-mitina@mail.ru

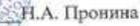
Цель разработки

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель министра образования
и науки Пермского края


Н.Е. Зверева



«УТВЕРЖДЕНО»
Директор ГУ ДО «Пермский
краевой центр «Муравейник»


Н.А. Прокина



ПОЛОЖЕНИЕ о реализации проекта «Геологические походы школьников»

1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение устанавливает порядок и условия реализации проекта «Геологические походы школьников» в 2023 году (далее – Проект), определяет сроки, порядок проведения мероприятий в рамках реализации Проекта, требования к участникам, условия участия, а также условия финансирования.

1.2. Организатором Проекта является государственное учреждение дополнительного образования «Пермский краевой центр «Муравейник», партнерами в реализации проекта выступают Общество с ограниченной ответственностью «ТК РаСвет», Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

1.3. Проект реализуется при поддержке Министерства образования и науки Пермского края (далее – Организаторы).

2. Цель и задачи Проекта

2.1. Цель реализации проекта «Геологические походы школьников» – поддержка и содействие юношескому геологическому движению в Пермском крае.

2.2. Задачи:

- приобщить школьников Пермского края к поисково-исследовательской деятельности в области геологии;
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся Пермского края;
- привлечь внимание обучающихся к вопросам геоэкологии и охраны окружающей среды;
- сохранение традиций российской геологической науки и практики.

3. Сроки и место проведения Проекта

3.1. Проект реализуется в период с мая по декабрь 2023 года на территории Пермского края.

4. Участники Проекта

4.1. Участниками Проекта могут быть обучающиеся образовательных организаций Пермского края, занимающиеся в детско-юношеских геологических, геолого-краеведческих, экологических объединениях, научных обществах

- Оказание методической помощи педагогам при подготовке обучающихся к участию в краевом проекте «Геологические походы школьников»

Геологические походы школьников

Цель проекта - поддержка и развитие юношеского геологического движения в Пермском крае.

Задачи:

- развивать поисково-исследовательскую деятельность школьников Пермского края в области геологии и краеведения;
- привлечь внимание обучающихся к вопросам природного наследия края, геоэкологии и охраны окружающей среды;
- способствовать профессиональной ориентации школьников;
- приобщать молодежь к сохранению традиций российской геологической науки и практики.

Реализация: ежегодно с мая по ноябрь

Количество школьников-участников – 200 человек ежегодно.

География: Пермский край





Внедрение в практику решает следующие задачи:

- Организационно-методическая - подготовка педагогов и обучающихся к реализации проекта
- Обучающая - описание методик, необходимых для выполнения геологического задания
- Развивающая – обзорная информация по типам геологических заданий, содержанию деятельности



Содержание методических рекомендаций

- ▶ Введение
- ▶ Виды геологических заданий и их особенности
- ▶ Методика выполнения геологических заданий
- ▶ Основные правила техники безопасности
- ▶ Горно-геологический компас устройство и приёмы работы
- ▶ Работа с GPS
- ▶ Отбор проб и образцов
- ▶ Описание горных пород
- ▶ Составление отчёта
- ▶ Заключение
- ▶ Литература



1. Виды геологических заданий

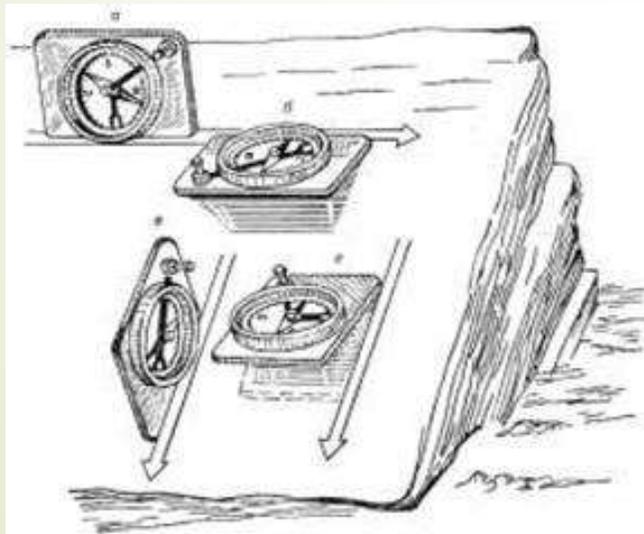
- составление геологических экскурсий на интересные объекты родного края;
- описание геологических памятников и интересных геологических объектов края;
- организация экологических и геологических троп;
- сбор каменного материала для учебных коллекций минералов, горных пород и окаменелостей;
- организация полигонов для проведения учебно-геологических практик.

2. Методика выполнения геологических заданий

- Особенности прохождения и описания геологических маршрутов;
- Описание обнажений горных пород
- Ведение полевого дневника

3. Техника безопасности

4. Работа с компасом и GPS



5. Отбор проб и образцов

- ▶ Правила отбора проб, виды проб
- ▶ Образцы пород, должны быть типичные для изучаемой территории, минералы, полезные ископаемые, окаменелости для визуального сравнения типичных пород, залегающих на разных частях, и для составления коллекций

6. Описание горных пород

Представлена классификация горных пород и алгоритм описания

7. Составление отчёта

Отчёт – это текстовый документ включающий в себя описание района работ, его геологическую изученность, даётся характеристика проведённых работ, описывается методика проведённых исследований, приводятся объёмы выполненных работ, обсуждаются результаты работ и делается заключение.



Область применения методического материала

► Может быть использован

педагогами дополнительного образования,

учителями,

руководителями НОУ

для проведения полевых учебных практик, в программе исследовательских лагерей, и на уроках географии и занятиях в геологических объединениях.

