

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

Колледж БГУ

Методические рекомендации и указания
по прохождению производственной (по профилю специальности) и преддипломной
практик

21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений полезных ископаемых

Квалификация (степень) выпускника
Техник-геолог

Форма обучения
Очная

Улан-Удэ
2019

1. Введение

Практики студентов является важной составной частью образовательного процесса по специальности 21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.

Производственная (по профилю специальности) и преддипломная практики являются ключевым этапом формирования компетенций, обеспечивая получение и анализ опыта по выполнению профессиональных функций.

Практики направлены на:

- закрепление полученных теоретических знаний на основе практического участия в деятельности указать виды промышленных организаций;
- приобретение опыта профессиональной деятельности и самостоятельной работы,
- сбор, анализ и обобщение материалов для подготовки материалов отчета по практике и дипломной работы. Выполнение заданий практики является ведущей составляющей процесса формирования общих и профессиональных компетенций по профессиональному модулю.

Практика по профилю специальности направлена на закрепление, расширение, углубление и систематизацию знаний, полученных при изучении специальных дисциплин, приобретение практического опыта, формирование у студента общих и профессиональных компетенций и реализуется в рамках модулей ППССЗ по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС СПО по специальности.

Преддипломная практика направлена на углубление студентом первоначального профессионального опыта, развитие общих и профессиональных компетенций, проверку его готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также на подготовку к выполнению дипломной работы в организациях различных организационно – правовых форм (далее – организация).

Преддипломная практика как часть ППССЗ является завершающим этапом обучения и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения.

Общий объем времени на практику определяется рабочим учебным планом специальности. Практика может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий.

Предлагаемые методические указания мы рассматриваем как руководство для сбора материала и составления на основе его отчета по геологии. Схема такого отчета дается в конце методических указаний.

2. Цели практик

Основной целью производственной практики (по профилю специальности) является комплексное освоение студентами всех видов профессиональной деятельности по специальности среднего профессионального образования (далее-СПО), формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, опыта практической работы студентов по осваиваемой специальности.

Основной задачей практики является закрепление знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения и приобретение производственных навыков в решении практических задач, профессиональной и организаторской (коммуникативной) работы.

3. Организация практики

Организация проведения практики осуществляется на основе типовых двусторонних договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ППССЗ. Направление на практику оформляется приказом с указанием вида, типа и срока прохождения практики.

Практика по профилю специальности реализуется в несколько периодов в 4,5,6 семестрах, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

Преддипломная практика проводится непрерывно после освоения учебной практики и практики по профилю специальности.

За месяц-две недели до начала прохождения практики, студенты распределяются по научным руководителям, затем руководители проводят вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии, заполняется соответствующая ведомость.

Руководители практики:

- устанавливают связь с руководителями практики от предприятий и совместно с ними составляют рабочую программу проведения практики;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий; принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении их по видам работ;
- выдают направление на практику при условии отсутствия академических задолженностей;
- несут ответственность совместно с руководителем практики от предприятий за соблюдение студентами правил техники безопасности;
- осуществляют контроль за организацией и прохождением производственной практики студентов на предприятиях, в учреждениях и организациях;

- контролируют своевременность проведения на предприятии инструктажа студентов по соблюдению правил техники безопасности;
- проводят консультации, оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий по практике и сборе материалов к выпускной квалификационной работе;
- рассматривают отчеты студентов по практике, обобщают и анализируют данные по итогам прохождения практики, и представляют заместителю директора по УПР письменный отчет о проведении практики (приложение 8) вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов.

Руководители практики на предприятии:

- знакомят студентов с организацией работ на конкретном рабочем месте, с оборудованием, техническими средствами, контрольно-измерительными приборами, экономикой производства, охраной труда и т.д.;
- проводят обязательные инструктажи по охране труда и технике безопасности с оформлением установленной документации, в необходимых случаях проводят обучение студентов-практикантов безопасным методам работы;
- предоставляют студентам-практикантам возможность пользоваться имеющимся оборудованием, литературой, технической и другой документацией;
- обеспечивают и контролируют соблюдение студентами-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии, в том числе времени начала и окончания работы;
- осуществляют постоянный контроль за работой практикантов, помогают им правильно выполнять все задания на данном рабочем месте, консультируют по производственным вопросам, осуществляют учет их работы;
- оказывают помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы;
- контролируют ведение студентами-практикантами дневников, составление ими отчетов о прохождении практики, составляют на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении студентов к работе.
- могут налагать взыскания на студентов-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом руководству колледжа.

Студент при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- вести дневник практики, в котором в соответствии с индивидуальным заданием прохождения практики необходимо фиксировать рабочие задания и основные результаты выполнения этапов работы;

- при возникновении каких-либо препятствий или осложнений для нормального прохождения практики своевременно сообщать об этом руководителю практики;
- представить руководителю практики письменный отчет и сдать зачет (дифференцированный) по практике.

4. Содержание этапов прохождения практики

Основной этап: выполнение индивидуальных заданий, сбор практического материала. Подготовка отчета: обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.

4.1 Работа с учебной коллекцией горных пород

4.1.1. МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛОВ

Макроскопический метод определения минералов опирается на изучение их внешних особенностей: морфологии кристаллов, механических, оптических, химических и прочих свойств.

Правила макроскопического определения минералов:

- ☐ любую характеристику определять на свежей поверхности раскола; ☐ шевелить образец, добываясь его освещения под разными углами;
- ☐ всегда сравнивать характеристики исследуемого образца с соответствующими характеристиками уже известных образцов;
- ☐ соблюдать последовательность определения: твердость → блеск → спайность → излом → цвет в куске → черта → прочие свойства;
- ☐ каждую выявленную характеристику сразу записывать в тетрадь;
- ☐ вначале определить указанные выше характеристики, а затем искать название образца в определителе минералов (табл. 1). Минералы в таблице размещены по возрастанию твердости и сгруппированы по блеску (металлический, неметаллический).

Твердость минерала зависит от его внутреннего строения и химического состава. Так, гидратированные соединения всегда мягче безводных (боксит и корунд). Твердость многих минералов непостоянна. Простейший способ определения твердости – царапанье одного минерала другим. Для такой оценки принята шкала Мооса, представленная десятью минералами-эталоны – в ней каждый последующий минерал царапает все предыдущие (чем выше номер минерала, тем он тверже).

Тальк – 1	Кальцит – 3	Апатит – 5	Кварц – 7	Корунд – 9	Гипс – 2
	Флюорит – 4	Ортоклаз – 6	Топаз – 8	Алмаз – 10	

Пока не найдено минералов, промежуточных по твердости между корундом и алмазом. Поэтому на практике алмаз не требуется. Определяя твердость, выбирают гладкую площадку на поверхности исследуемого минерала. Сильно нажимая, проводят по ней острым углом эталона из шкалы Мооса. Если на изучаемом минерале остается царапина – он мягче эталона; если царапины нет – изучаемый минерал тверже эталона. Твердость образца испытывают до тех пор, пока она не сравняется с твердостью одного из эталонов, или пока не встанет в интервале между твердостью двух соседних эталонов. Для диагностики используют и подручные предметы: твердость мягкого карандаша – I; ногтя – 2; стекла 5 – 5,5; стальной иглы и ножа 6 – 7.

4.1.2. МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Горными породами называются естественные ассоциации минералов или органических остатков, возникшие в земной коре. По способу образования выделяют три группы горных пород: магматические, осадочные, метаморфические. Главными признаками определения генезиса выступают структуры, текстуры и отдельности горных пород.

Структура – это особенности внутреннего состава (строения) горной породы. Выделяют три категории структур: по степени кристалличности, по размерам породообразующих минералов или зерен, по форме кристаллов или зерен.

Текстура – это специфика внешнего облика (рисунка) горной породы, взаимного размещения составных частей породы.

Отдельность – это форма, приобретаемая горной породой при естественном раскалывании. Такое раскалывание идет по определенным пло-костям – сеть трещин делит породу на специфические фигуры (столбы, шары и проч.). Отдельности различимы в геологических обнажениях, иногда – в отдельных образцах.

Диагностические признаки магматических пород

Магматические породы образуются при застывании магмы в глуби Земли и на ее поверхности. Они классифицируются по трем признакам: условиям образования, химическому составу, минералогическому составу. Правила макроскопического определения магматических пород в принципе те же, что и определения минералов (с. 3). Отличаются лишь диагностические признаки, выявляемые в следующей последовательности: структура → текстура → отдельность → происхождение → окраска → химический состав (предварительное определение) → минеральный состав → химический состав (окончательное определение) → название.

По условия образования (по условиям застывания расплава) магматические породы делятся на интрузивные и эффузивные. Происхождение определяется по структуре, текстуре и отдельности.

Структурные признаки являются главными при оценке происхождения магматических пород. Определяя структуру, образец вращают относительно источника света. При этом первостепенное внимание уделяют *блеску* – выясняют, блестит вся поверхность, блестят лишь отдельные зерна, или же поверхность матовая. Выделяют 3 типа структур магматических пород: по степени кристалличности, по абсолютному размеру кристаллов, по относительному размеру кристаллов. В свою очередь, типы структур делятся на виды.

По степени кристалличности:

- *полнокристаллическая* (вся порода сложена кристаллами, т. е. блестит) – характерна интрузивам;
- *неполнокристаллическая, порфировая* (в однородно-матовом веществе блестят отдельные кристаллы) – характерна эффузивам;
- *стекловатая, или афировая* (в породе нет кристаллов, т. е. порода матовая) – характерна эффузивам.

Признаки *полнокристаллической* структуры следующие.

- Контрастно блестящая поверхность скола. На неподвижной поверхности блестят разрозненные кристаллы. Соседние с ними участки затенены и не блестят. При легком повороте образца прежде бывшие темными участки вспыхивают, а ранее блестящие – наоборот, тускнеют.

□ Выраженность морфологических элементов кристаллов: прямолинейных ребер, остроугольных вершин, плоских блестящих граней.

Стекловатая структура проявляется в отсутствии блеска – вещество лишено кристаллов. Единственным исключением из этого правила является *обсидиан* (*вулканическое стекло*) – афировая порода со стекляннм или восковым блеском. Однако излом у обсидиана раковистый, поэтому при повороте образца блестящая полоса плавно скользит по

поверхности, не ограничиваясь острыми углами и прямыми линиями.

Неполнокристаллическая, или *порфировая* структура отличается тем, что на матовом фоне выделяются отдельные блестящие кристаллы. Форма порфировых кристаллов бывает *идиоморфной* (угловатой, с выраженной кристаллической огранкой) и *ксеноморфной* (сферической, обусловленной растворением вершин и ребер кристаллов).

В полнокристаллических породах определяют еще два структурных признака: по абсолютному и по относительному размеру кристаллов.

По абсолютному размеру кристаллов (их наибольшей протяженности): гигантокристаллическая (крупнее 10 мм);

- крупнокристаллическая (10 – 3 мм);
- среднекристаллическая (3 – 1 мм);
- мелкокристаллическая (1 – 0,5 мм);
- тонкокристаллическая (менее 0,5 мм).

По относительному размеру кристаллов:

- равномернокристаллическая – характерна абиссальным породам;
- неравномернокристаллическая (порфировидная) – характерна гипабиссальным породам.

Равномерная кристалличность означает равновеликость кристаллов – они принадлежат либо к одной группе по абсолютному размеру, либо к двум соседним. *Порфировидная* структура отличается большой разницей диаметров кристаллов – от мелких до гигантских.

Текстуры магматических пород представлены следующими видами.

- *Массивная* – составные части породы расположены хаотично (возможна у интрузивов и эффузивов).

- *Пятнистая и полосчатая* – разноцветные кристаллы образуют пятна или полосы (только интрузивы).

- *Пузыристая (пористая, ноздреватая)* – в стекловатом или порфировом образце видны пустоты (только эффузивы).

- *Миндалекаменная* – крупные поры стекловатой породы заполнены овальными включениями гипергенных или гидротермальных минералов: кальцита, халцедона (только эффузивы).

- *Флюидальная* – в стекловатом или порфировом образце изгибаются разноокрашенные потоки застывшей лавы (только эффузивы).

- *Пегматитовая* – кристаллы формируют неповторимый рисунок на каждой стороне образца (только интрузивные жильные породы).

Таким образом, пегматитовая, пятнистая и полосчатая текстуры однозначно свидетельствуют об интрузивном происхождении породы; пузыристая и флюидальная – об эффузивном происхождении.

Отдельность магматических пород возникает при остывании расплава. При этом порода покрывается сетью закономерно ориентированных трещин, и разделяется на массивы определенной формы. Выделяют отдельности глыбовую, параллелепipedальную, матрацевидную, столбчатую, шаровую. Отдельность помогает диагностировать условия застывания расплава, а также химический и минеральный состав породы.

Глыбовая (или *плитообразная, пластовая*), *параллелепipedальная* и *матрацевидная* отдельности присущи крупным интрузиям. Медленно остывающие интрузивные тела рассекаются трещинами по окраинам, параллельно контактам с окружающими породами – возникает отдельность *глыбовая*. Если трещины пересекают друг друга перпендикулярно, то возникает *параллелепipedальная* отдельность. Глыбовые и параллелепipedальные отдельности характерны интрузивам основного и среднего состава (габбро, сиенитам, диоритам). Выветривание сглаживает вершины и ребра параллелепipedов – образуется *матрацевидная* отдельность, присущая интрузивам кислого состава (гранитам и гранодиоритам).

Столбчатая и *шаровая* отдельности свойственны эффузивам. Внутри быстро остывающих лавовых потоков и покровов возникают вертикальные системы трещин,

разбивающие породу на параллельные столбы (призмы) – так возникает *столбчатая* отдельность. Столбчатая отдельность присуща эффузивам основным (базальтам), в меньшей степени – средним (андезитам). Базальты рассекаются трещинами на пяти- или шестигранные вертикальные столбы (трещины ориентируются перпендикулярно охлаждающейся поверхности). На дне океана расплав основного состава остывает быстро, стягиваясь к разрозненным центрам. Вокруг таких центров возникают сферические трещины – формируется *шаровая* отдельность, в которой каждый шар разделен на скорлупки.

Диагностические признаки осадочных пород

Осадочные горные породы возникают на поверхности Земли в результате накопления минеральных и органических веществ. Более 90 % объема осадочных пород накопилось на дне водных бассейнов: океанов и водоемов суши. Осадочные породы по сути являются вторичными – для их возникновения необходимо исходное минеральное вещество. Его источниками являются процессы внешней и внутренней геодинамики, а также космические силы.

Для определения названия осадочной породы выявляют ее вещественный состав, структуру, текстуру, удельный вес и особенности окраски. Эти характеристики зависят от происхождения пород. *Генезис отложений* определяется той геологической силой, которая транспортировала и отлагала исходный материал. Выделяют обширный перечень *генетических типов* осадочных отложений: аллювиальных, озерных, болотных, морских, эоловых и проч. В состав отложений одного генетического типа могут входить породы самого разного состава. Например, среди болотных отложений представлены торф, сидерит, известняк и проч. И наоборот, одна и та же горная порода может формироваться разными геологическими силами. Так, пески могут иметь происхождение речное, озерное, морское, эоловое и др.

Структуры осадочных пород характеризуют размер, форму и вещественный состав слагающих частиц. По *составу* осадочные породы делятся на пять больших групп: обломочные, глинистые, органические, хемогенные, смешанные. Выделяют четыре *группы структур* осадочных пород: обломочная (зернистая), глинистая (скрытозернистая), биоморфная, кристаллическая.

Обломочная (зернистая, кластическая) группа структур присуща породам, сложенным обломками минерального состава (песок, галька). Внутри обломков минералы поддаются диагностике – по их блеску, спайности, излому и проч.

Глинистая (скрытозернистая) группа структур отличается тем, что различить составные частицы невозможно – следовательно, конкретное название глин определяется с помощью микроскопа. В целом же глины обладают столь неповторимыми характеристиками, что их макроскопическое определение обычно не вызывает затруднений.

Биоморфная группа структур свойственна породам, состоящим из остатков органического вещества (торф, известняк-ракушечник). Диагностическими признаками здесь выступают изогнутые контуры составных частей породы и повторяемость этих контуров во множестве частиц – ведь органические породы обычно формируются остатками одного вида организмов (или закономерной совокупности организмов). Неизмененные органические остатки обычно матовые, а подвергшиеся псевдоморфизму (окаменевшие) часто блестят. Сложности в макроскопическом определении биоморфных структур возникают при работе с породами, состоящими из мельчайших частиц – таких как мел, диатомит и проч.

Кристаллическая группа структур присуща хемогенным породам, образование которых связано с кристаллизацией веществ из растворов. Почти все хемогенные осадочные породы являются мономинеральными, в большинстве своем обладают блеском, спайностью и другими свойствами уже известных Вам минералов.

В породах смешанного состава сочетаются разные структуры.

Текстура осадочной породы – это характер взаимного расположения составляющих ее частиц, рисунок поверхности породы. Текстурные особенности осадочных пород формируются геологическими процессами – поэтому текстурные признаки являются важнейшими при установлении генезиса отложений. Выделяют текстуры слоистости, пористости, трещиноватости, отпечатков, ископаемой ряби. В зависимости от времени и причины формирования, текстуры разделяют на три группы: первичные, вторичные и эпигенетические.

Первичные текстуры возникают при осадконакоплении, и отражают особенности динамики геологической силы – например, стоячая вода формирует горизонтальную слоистость, а текучая косую. Изучению первичных текстур следует уделять наибольшее внимание.

Вторичные текстуры также сингенетичны осадконакоплению, но формируются процессами, не связанными с главной геологической силой – возникновение ледяных жил одновременно с накоплением делювия.

Эпигенетические текстуры связаны с процессами постседиментационного преобразования осадка – образование трещин усыхания на поверхности такыра.

Текстуры слоистости можно разделить слоистые и массивные. *Массивная* текстура проявляется в хаотичном распределении частиц. Она возникает под действием двух причин: отсутствия переноса и неупорядоченной во времени аккумуляции. Иными словами, она возникает тогда, когда главной силой является гравитация – исходный материал не перемещается горизонтально (как отложения обвалов и осыпей), или переносящая сила не способна сортировать (например, ледник). Массивной текстурой нередко обладают отложения моренные, лессовые. *Слоистые текстуры* формируются либо за счет избирательной сортировки материала на стадии переноса, либо в силу ритмичного накопления (например, по сезонам). *Горизонтальная* слоистость возникает в застойно-водных, спокойных условиях седиментации. *Волнистая* слоистость формируется медленными потоками. *Косая* слоистость – быстрыми потоками. *Перекрыстная* слоистость – при смене направлений переноса.

Текстуры пористости обуславливаются разными причинами: характером и распределением цемента в породе, вещественным составом, процессами выщелачивания и проч. Выделяют следующие текстуры: плотная (нет пустот), микропористая (пустоты не различимы глазом), мелкопористая (диаметр пор менее 0,5 мм), крупнопористая (диаметр пор 0,5 – 2 мм), кавернозная (диаметр пор более 2 мм).

Текстуры трещиноватости, отпечатков, знаков ряби свидетельствуют о процессах либо сингенетических, либо эпигенетических. Например, глинистым породам характерны трещины усыхания – они возникают при уменьшении объема высыхающего глинистого осадка.

Удельный вес пород зависит от их состава и пористости. В полевых условиях знание разницы в удельном весе позволяет различить одинаковые по объему образцы внешне схожих пород.

Окраска пород зависит от ряда факторов: влажности породы, ее состава, окраски цемента и др. Определение окраски следует вести при естественном дневном свете и точно указывать влажность образца. В зависимости от времени и причины возникновения, выделяют окраску первичную, сингенетическую, вторичную.

Первичная (унаследованная) окраска определяется цветом породообразующих обломков. Породы приобретают ее или в результате господства физического выветривания, или при очень быстром накоплении и захоронении осадка. Белая окраска песков Беларуси свидетельствует о преобладании кварца, желтоватая – ортоклаза, зеленоватая – глауконита.

Сингенетическая окраска всегда заполняет весь слой и зависит от трех факторов: от цвета породообразующих обломков, их размера, а также от цвета цемента. Чем меньше диаметр обломков, тем порода темнее. Изучение сингенетической окраски помогает восстанавливать палеогеографические условия времени осадконакопления: красно-желтый и красный цвет возникает при седиментации в жарком влажном климате; ржаво-бурый до черного – в

условиях жарких пустынь; оттенки желтого цвета свойственны застойно-водным аккумуляциям.

Вторичная окраска возникает под воздействием гипергенных процессов после накопления осадка. Поскольку эти процессы зависят от климата и времени, то вторичная окраска может распространяться на разную глубину, никак не согласуясь со слоистостью отложений. Темно-серый и черный цвет обусловлен пропиткой пород битумом, или же растворами, содержащими сернистое железо или соли марганца.

Диагностические признаки метаморфических пород

Метаморфические горные породы формируются в земной коре путем эндогенного преобразования осадочных, магматических или метаморфических пород. В зависимости от происхождения исходных пород – осадочного или магматического, метаморфические породы соответственно называют параметаморфическими и ортометаморфическими. Метаморфическому преобразованию могут подвергнуться все характеристики ранее существовавшей породы: ее минеральный состав, структура, текстура, удельный вес и проч. Важнейшими факторами метаморфизма выступают высокая температура, высокое давление, воздействие магматических флюидов, а также вещественный состав исходной породы. Метаморфизм всегда сопровождается перекристаллизацией исходных горных пород – поэтому метаморфические породы полнокристалличны.

Структуры метаморфических пород разделяются почти по тем же критериям, что и пород магматических: по абсолютному и по относительному размеру кристаллов. По степени кристалличности деления нет – все без исключения метаморфические породы обладают полнокристаллической структурой. По этому признаку они совпадают с интрузивными породами. В продуктах низшей ступени метаморфизма могут частично сохраняться структурные признаки исходных пород – их относят к реликтовым структурам. Абсолютный размер кристаллов растет пропорционально степени метаморфизма. Соответственно выделяют четыре вида структур:

- мелкокристаллическую (менее 0,25 мм);
- среднекристаллическую (0,25 – 1 мм);
- крупнокристаллическую (1 – 10 мм);
- гигантокристаллическую (более 10 мм).

По относительному размеру кристаллов выделяют структуры гранобластовую (равномернокристаллическую) и порфиробластовую (неравномерно-кристаллическую). Гранобластовая структура присуща равномернокристаллическим породам с кристаллами изометричной формы. Порфиробластовая структура характеризуется большой разницей диаметров кристаллов, и тем, что в крупных кристаллах ярко выражены грани, ребра и вершины.

Текстуры служат главным диагностическим признаком метаморфических пород. Текстуры классифицируются по двум признакам: по форме кристаллов и по их взаимному расположению в породе.

По форме кристаллов выделяют следующие текстуры: пластинчатую (таблитчатую), листоватую, чешуйчатую, игольчатую.

По расположению кристаллов выделяют текстуры массивную, сланцеватую, полосчатую (гнейсовую), плейчатую, волокнистую, очковую.

- Массивная – определенной ориентировки кристаллов нет.
- Сланцеватая (плитчатая) – пластины или чешуи минералов расположены параллельно; породы сложены непрерывными слоями однородной мощности и раскалываются на тонкие плитки.
- Полосчатая (гнейсовая) – чередование полос разной окраски, мощности и минерального состава. В отличие от сланцеватой текстуры, полосчатая характеризуется прерывистостью.
- Плейчатая – тонкие, мелко гофрированные слои.

- Волокнистая – порода сложена параллельно вытянутыми волокнистыми или игольчатыми минералами.
- Очковая – разноцветные полосы с овальными утолщениями, образованными светлыми минералами.

Отдельности метаморфических пород делятся на реликтовые и метаморфические. Реликтовые отдельности унаследованы от исходных пород. Метаморфические отдельности возникают при метаморфизме и представлены кливажем. Кливаж – система параллельных трещин, рассекающих породу несогласно первичной текстуре.

Минеральный (и химический) состав метаморфических пород самый разнообразный – он определяется спецификой процесса метаморфизма и составом исходных пород. Главными породообразующими минералами служат и типично магматогенные (ряда Боуэна), и пневматолитово-гидротермальные, и собственно метаморфогенные. Метаморфизму характерна трансформация минерального состава по мере роста температуры и давления. Так, в породах низких ступеней метаморфизма широко представлены гидратированные минералы класса силикатов (слюды, хлорит и другие). Наоборот, в породах высшей ступени метаморфизма водные минералы отсутствуют – критической температурой для воды в составе минералов является 375 °С. Таким образом, рост температуры и давления обуславливает изменение структуры и минерального состава метаморфических пород.

4.2. Порядок описания магматических пород в шлифах

Полнокристаллические равномернозернистые породы. Определяются главные, второстепенные, акцессорные и вторичные минералы, слагающие горную породу. Глазомерно или с помощью приборов подсчитываются процентные содержания главных минералов и дается описание оптических и других свойств каждого минерала. При определении каждого минерала необходимо проверить все его кристаллооптические свойства, а в описании следует отражать только специфические свойства, к которым могут относиться форма и размеры зерен, окраска и плеохроизм, углы погасания в ориентированных разрезах для минералов, образующих изоморфные ряды (плагиоклазы, пироксены, амфиболы). При описании каждого минерала отмечаются также все особенности его микроструктуры, а именно степень идиоморфизма, взаимоотношения с другими минералами, характер взаимных прорастаний, образование реакционных каемок, процессы коррозии, оплавления и др. Характеризуя продукты вторичных изменений, отмечается общая степень измененности породы. Подробно описываются структура и текстура и, наконец, определяется ее название.

Неполнокристаллические порфиоровые породы. Для горной породы с порфировой структурой сначала глазомерно оценивается общая площадь, занимаемая фенокристаллами и вкрапленниками, и определяется их минеральный состав. При описании основной массы прежде всего отмечается степень ее кристалличности, минеральный состав микролитов, определяются структура и текстура и по совокупности всех признаков определяется названием всей горной породы.

Микроскопическое описание магматических горных пород желательно сопровождать микрофотографиями или зарисовками характерных особенностей структуры, текстуры и отдельных минералов.

При детальном описании состава пород значительное внимание следует уделять определению размеров зерен минералов и подсчету их количества. При детальных исследованиях размеры зерен минералов определяются с помощью окуляр-микрометра, представляющего собой разделенную на сто частей шкалу-линейку, нанесенную на стекло и вставленную в фокальную плоскость окуляра вместо креста нитей или совместно с ним. Прежде чем пользоваться это линейкой следует определить цену ее деления для каждого из входящих в комплект микроскопа объектива. Цена деления определяется с помощью объект-микрометра, также представляющего собой линейку с ценой деления 0,01 мм.

Объект-микрометр помещается на предметный столик микроскопа вместо шлифа и объектив точно фокусируется на шкалу. Вращением предметного столика шкалы объект-микрометра и окуляр-микрометра устанавливаются параллельно друг другу и совмещаются их нулевые деления. Затем определяется число делений шкалы окуляр-микрометра, укладывающееся в пределах шкалы объект-микрометра или наоборот.

Количественный подсчет и определение процентного содержания порообразующих минералов в шлифах производится планиметрическим, линейным и точечным методами. Планиметрический метод заключается в использовании квадратно-сетчатого окуляр-микрометра, с помощью которого подсчитывается количество клеток, приходящихся на долю каждого минерала по всей площади шлифа. Подсчеты производятся при малом увеличении объектива - 3х или 8х. Данный метод точен, однако отличается трудоемкостью. Линейный подсчет осуществляется с помощью специальных счетных приборов, позволяющих механически суммировать общую длину сечений минералов, наблюдаемых в шлифе, однако такой метод также требует больших временных затрат. Точечный метод подсчет применяется для изучения равномерно-зернистых пород, для определения процентного содержания акцессорных или рудных минералов в шлифах и при изучении иммерсионных препаратов. Процентное содержание отдельных минералов определяется механическим подсчетом количества зерен каждого из них, в общей сумме не менее 800-1000 зерен. При грубой визуальной оценке количественных соотношений главных порообразующих минералов в шлифах можно пользоваться эталонными палетками, на которых изображено произвольное расположение зерен одного минерала относительно фона, в качестве которого в конкретном шлифе рассматривается окружающая масса минералов. Обычно при такой грубой оценке, которая, тем не менее, пригодна для большинства петрографических описаний, можно определить содержание порообразующих минералов с точностью до 3-5%, а также обозначить второстепенные и акцессорные минералы, проводя между ними четкое разделение.

При изучении и описании магматических горных пород особое внимание следует обращать на включения и продукты изменения. В порообразующих минералах могут присутствовать твердые и газообразные включения. Твердые включения представлены минералами или вулканическим стеклом и исследуются обычными методами при больших увеличениях объектива. К ним относятся пойкилитовые вростки - различно ориентированные вростки мелких идиоморфных кристаллов плагиоклаза в моноклинном пироксене, мирмекиты - червеобразные одинаково ориентированные вростки кварца в плагиоклазе, симплектиты - сложные взаимные прорастания двух минералов, и другие, изучение которых позволяет установить последовательность минералообразования в описываемой горной породе. При изучении стекловатых и скрытокристаллических горных пород большое внимание следует уделять характеристике микролитов - очень мелких игольчатых или пластинчатых кристалликов.

4.3. Методика полевых исследований

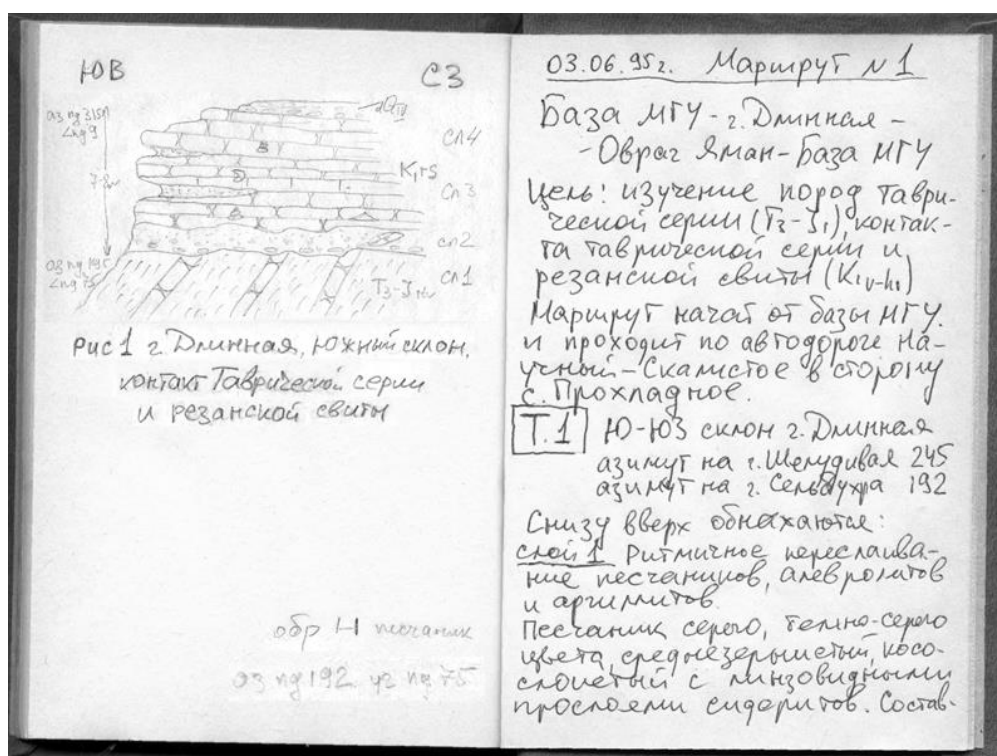
Ведение полевого дневника

Полевой дневник ведется каждым студентом. Это основной документ, в котором фиксируются все наблюдения, замеры, делаются зарисовки и т.п. Все записи и зарисовки в нем надо делать аккуратно и четко простым карандашом, чтобы легко можно было прочитать.

На обложке (или первом листе) дневника пишут фамилию автора, номер группы, специальность и год заполнения.



Рекомендуется на следующем листе разместить условные обозначения и принятые сокращения. Все записи нужно делать на правой странице, а зарисовки точек обнажения, элементы залегания пород, номера отобранных образцов, с указанием места отбора проб — на левой странице. Стрелкой указывается азимут направления обнажения. В записи нельзя произвольно сокращать слова. Во время записей в поле ничего ластиком не стирается; исправления следует аккуратно зачеркнуть так, чтобы при камеральной обработке материала можно было прочесть зачеркнутое. Пользование ластиком допускается только при выполнении рисунков. Записи результатов работы в поле производятся в хронологической последовательности: маршрут № 1 (в первый день), маршрут № 2 (во второй день) и т.д. Для каждого маршрута указываются дата, начальный пункт, порядковый номер обнажения. Все виды пунктов геологических наблюдений имеют единую сквозную нумерацию, т.е. номера обнажений не повторяются на последующем маршруте. Описание каждого типа пород, слоя, линзы и т.д. следует начинать с новой строки. Номера отобранных проб выбираются в произвольном порядке.



Работа на обнажении

Полевые работы проводятся в виде геологических маршрутов, и все наблюдения заносятся в полевые книжки, в которых дается описание как геологических объектов в виде геологических образований, так и геологических процессов.

Работа на обнажении включает запись исходных данных, привязку обнажения, изучение обнажения с описанием горных пород, определением элементов залегания и мощности тел и отбор образцов. Пример описания обнажения показан в приложении. В начале маршрута дается его номер, дата выхода в маршрут, цель работы на нем, его привязка на местности и номер точки наблюдения.

Привязка обнажения заключается в определении положения на местности.

Особенно тщательно определяется местоположение первой точки наблюдения в маршруте, остальные привязываются к местности или предыдущей точке наблюдения. Ориентирами следует выбирать различные строения, телевышки, реки, ручьи, мосты, дороги, развилки и др. От выбранного ориентира берется азимут направления в сторону выбранной точки наблюдения, а также расстояние, и их результаты фиксируются в полевом дневнике. Определяется азимут путем визирования «северным концом» длинной стороны компаса на ориентир, отсчитывается величина азимута по северному (белого цвета) концу отпущенной стрелки и снимается показание.

Описание обнажения производится по следующему плану.

- Указывается характер обнажения (выходы коренных пород), который может быть естественным (скала, береговой обрыв реки или пруда и т.д.) и искусственным (канавы, карьеры, выемки дорог и др.). Указывается положение обнажения в рельефе, его тип (правый склон долины, уступ речной террасы, дорожной выемки, карьера, котлована и т.д.), размеры (длина, высота и ширина) и ориентировка (простираемость) длинной стороны обнажения. Выполняется зарисовка обнажения в полевой книжке, и результаты измерений выносятся на зарисовку.

- Выделяются и описываются все типы слоев пород. Выделение слоев производится снизу вверх согласно их исторической последовательности образования. Обычно начинают описание с нижнего слоя и последовательно описывают все вышележащие слои. При описании обнажения указывается общее количество видимых слоев горных пород, характер контактов слоя с ниже- и вышележащими слоями. Переход от одного слоя к другому может быть резким и постепенным, а граница ровной и неровной (при перерыве осадконакопления).

Прослеживается изменение цвета и зернистости минерального состава. Описываются характер и размеры осыпи и почвенно-растительный покров над обнажением.

- Измеряются мощности всех выделенных геологических тел.

- Отмечается степень разрушенности и сохранности обнажения. Определяются морфология (сброс, взброс, надвиг и т.д.) и число нарушений, элементы залегания зон разрывных нарушений; состояние пород в этих зонах; трещиноватость. Трещиноватость проявляется в породе в виде систем трещин, разбивающих ее на отдельные блоки. Отмечается густота трещин, форма отдельностей (глыбовая, столбчатая, плитчатая, скорлуповатая и т.д.). Для вертикальных трещин отмечают азимуты их простираемости, по наклонным трещинам производят замеры их пространственной ориентировки (азимуты простираемости, падения и угол падения). Для построения розы-диаграммы выполняется не менее 70 замеров простираемости трещиноватости на обнажении и результаты записываются в таблицу.

- Указывается общий характер залегания пород (горизонтальное, наклонное и т.д.). Измеряются элементы залегания пород (азимут падения, азимут простираемости и угол падения в случае наклонного залегания). При описании пликтивных структур обращается внимание

на морфологию складок, их формы, элементы, формы замков, размах крыльев, параметры складок, углы падения складок и ее компонентов, степень асимметричности, простирации системы складок.

При описании горных пород в обнажении указываются:

- название породы (по структурно-вещественным признакам);
- цвет породы на выветрелой поверхности и на свежем сколе. При этом допускается использование более сложных (например, кирпично-красный) характеристик цвета с указанием оттенка (например, светло-серый);
- структура породы – форма, размеры и соотношение составных частей.

Обломочные породы могут быть рыхлыми и сцементированными. В последнем случае необходимо установить вещество цемента, его количество в процентном отношении и тип цементации. Отмечается форма обломков, их размер, окатанность и разнообразие обломочного материала;

- текстура породы – совокупность признаков горных пород, обусловленных расположением их составных частей. Так, для магматических пород это может быть массивная текстура, для осадочных пород – слоистая, метаморфических – пльчатая и т.д.;

- неорганические включения – редкая галька, конкреции, жилы, вторичные изменения (карбонатность, железистость). Конкреции описываются по следующему плану: форма, размеры, строение, состав, условия залегания (отношение к слоистости вмещающих пород), распределение в породе;

- при наличии органических включений описываются состав ископаемых остатков, их сохранность, условия захоронения, связь с вмещающей породой.

Отбор и этикетирование образцов

Отбор образцов производится с целью последующего их изучения в камеральный период. При описании каждой разновидности пород, встреченных во время полевых наблюдений, или наличия в них вторичных изменений производится их опробование. Опробованию подлежат наиболее характерные, невыветрелые участки коренных обнажений. Выветрелые поверхности сохраняют лишь в тех случаях, когда они несут какую-либо полезную информацию. Образец должен быть со свежими сколами, размером от 4 до 7 см для твердых пород и массой от 50 до 100 г для рыхлых. Номер образца наносится либо на наклейку из лейкопластыря, либо непосредственно на гладкую поверхность образца маркером. К образцу прилагается этикетка, на которой указывается наименование университета, номер группы, номер образца, привязка, наименование пород (предварительное определение), дата, исполнитель. Рыхлые пробы помещаются в мешочек вместе с этикеткой, завернутой в бумагу. Хрупкие образцы лучше укладывать в коробочки, банки, плотно заполняя промежутки ватой.

Взятие образца отмечается в полевой книжке либо на левой странице напротив описания, либо в конце описания. Место взятия образца необходимо отметить и на зарисовке с левой стороны дневника. Нумерация образцов может быть сквозной и отдельной для каждого обнажения.

Сбор и изучение окаменелостей

Остатки организмов позволяют установить возраст отложений, дают важную информацию об условиях образования вмещающих их пород. Чем реже встречаются остатки, тем ценнее их находки, которые тщательно фиксируются и сохраняются.

Поиски органических остатков (окаменелостей) лучше начинать с осыпей, так как в выветрелых кусках породы они заметнее. После обнаружения в осыпях необходимо найти их в коренных обнажениях, чтобы установить принадлежность к определенным слоям. При отборе образцов окаменелостей необходимо обратить внимание на их сохранность (целостность, обломанность, окатанность), распределение в слое (равномерное или

сосредоточенные участками) и положение в слое. Образцы снабжают этикетками с номером и упаковывают.

На каждой точке наблюдения необходимо производить зарисовку (эскиз) на левой странице полевой книжки, над эскизом указывается номер точки наблюдения, ее местоположение, масштаб, под эскизом – линейные размеры, азимут простирания стенки обнажения. Весь рисунок и его отдельные части должны быть выдержаны в одном масштабе. Масштаб зависит от детальности исследований, размера обнажения и мощности слоев. Можно рекомендовать масштаб 1:50 или 1:100, т.е. 0,5 или 1 м в одном сантиметре и соответственно 5 см или 10 см в одном миллиметре. На рисунке указываются крапом все разности пород, отмечаются дислокации с нанесением элементов залегания и места отбора проб.

Порядок построения разреза

1. Выбрать направление разреза на геологической карте и провести соответствующую линию. У концов линии на карте ставятся цифровые (1-1) или буквенные (А-Б) обозначения. 2. Определить масштаб разреза. В большинстве случаев вертикальный и горизонтальный масштабы разрезов должны соответствовать масштабу карты. Допускается увеличение вертикального масштаба разреза для районов с пологим моноклиналим и горизонтальным залеганием слоев. Это делается для того, чтобы на разрезе можно было показать слой малой мощности. 3. По выбранной линии построить топографический профиль (профиль рельефа). Левый конец профиля ограничивается вертикальной масштабной линейкой. Она подписывается – Н абс. м, что означает абсолютная высота в метрах. Через нулевую отметку на масштабной линейке проводится линия уровня моря и от нее по вертикали, в выбранном масштабе, ставятся точки в местах пересечения линией разреза горизонталей с соответствующими отметками. 4. Соединить точки плавной линией, отображающей профиль рельефа. На эту линию перенести геологические данные (границы слоев с обозначением индексами соответствующего возраста пород). Нанесение на топографический профиль геологических данных заключается в соединении линиями разрозненных выходов на поверхность слоев с учетом их залегания. При построении разреза необходимо следить за стратиграфической последовательностью слоев и не допускать ее нарушения. 5. Закрасить или заштриховать так же, как на геологической карте, каждый слой на разрезе и подписать соответствующий возраст. Каждой петрографической группе пород присваивается определенный цвет: кислые породы – красный цвет, средние – синий, основные – зеленый, ультраосновные – фиолетовый, щелочные – оранжевый. Для обозначения состава магматических образований применяются индексы (строчные буквы греческого алфавита): γ (гамма) – граниты, δ (дельта) – диориты, ν (ню) – габбро, β (бета) – базальты, α (альфа) – андезиты и др. Возраст магматических пород показывается теми же индексами, которые применяются для стратиграфических подразделений. Разрезы должны быть полностью увязаны с контурами на геологической карте, цветом, крапом, индексами, наклонами слоев и мощностью подразделений.

Методы измерения элементов залегания слоев и трещин

Важная задача при проведении учебной геологической практики – научить студентов пользоваться горным компасом, с помощью которого измеряют залегание горных пород. К элементам залегания слоя относятся азимуты простирания и падения, угол падения. Элементы залегания пласта в полевых условиях устанавливаются с помощью горного компаса, устройство которого отличается некоторыми особенностями от обычного. Прежде всего компас прикреплен к прямоугольной пластине, длинная сторона которой ориентирована в направлении север–юг. Градуировка лимба горного компаса, разделенного на 360°, произведена против часовой стрелки, поэтому на лимбе запад и восток поменялись

местами. Внутри лимба на пластине расположена шкала клинометра, градуированная на 180° так, что 0 располагается в центре длинной стороны компаса. Сам клинометр в виде отвеса свободно насажен на одну ось с иглой компаса и может стопориться специальной кнопкой.

Азимут - угол (величина угла) между направлением на север и направлением на какой-либо удаленный объект, отсчитываемый по ходу часовой стрелки. Различают истинный (угол с направлением на географический северный полюс) и магнитный (на магнитный полюс) азимуты.

Горный (геологический) компас такой же жизненно необходимый инструмент в полевой работе геолога, как и молоток. С помощью геологического компаса проводят ориентирование на местности, привязку точек маршрута, обнажений и т.д. и измерение элементов залегания слоев горных пород.



Геологический компас устроен на порядок сложнее обычного туристического. Его отличают наличие клинометра (устройства для измерения вертикальных углов) и иная градуировка лимба (круговой градусной шкалы). Лимб геологического компаса размечен не против, а по часовой стрелке, т.е. запад и восток на нем поменяны местами. Это связано с другой, по сравнению с туристическими компасами, системой определения азимута. Лимб компаса неподвижен, и сторону компаса с отметкой "С" или "0" называют северной.

Измерение азимута на объект Для измерения азимута на определенную точку, северную сторону компаса направляют на объект (у большинства современных моделей есть дополнительные прицельные приспособления для более точного наведения на объект), приводят компас в горизонтальное положение с помощью уровня (воздушный шарик в этом положении должен занимать центральное положение), разарриетируют (отпускают из фиксированного положения) магнитную стрелку с помощью соответствующей кнопки, после успокоения стрелки снимают отсчет. Азимут на объект будет тот отсчет по лимбу, на который указывает северный конец стрелки. На отсчет соответствующий обратному азимуту (с объекта на точку, в которой вы находитесь) будет указывать южный конец стрелки.

В общем случае полученный азимут будет магнитным. В современных моделях горных компасов часто присутствует специальный винт, с помощью которого лимб может быть повернут на величину магнитного склонения для получения значения истинного азимута сразу.

Часто, при наведении компаса на объект, его держат на уровне глаз, и не видят при этом стрелки и лимба. Для того, чтобы избежать этого, многие компасы снабжены зеркальцем, повернув которое на определенный угол, можно видеть и шкалу, и объект одновременно.

После того, как стрелка успокоилась, рекомендуется зафиксировать ее и снять отсчет с уже неподвижной стрелки.

При измерении любого азимута северный конец компаса ВСЕГДА направляют на объект, либо по направлению измеряемого направления. Для запоминания есть даже полшутливая формулировка "мордой по норду".



Элементы залегания слоев горных пород. Элементами залегания слоя называются параметры, однозначно определяющие положения слоя в пространстве. Это линия падения, угол падения и линия простирания.

Линия простирания - это любая горизонтальная линия, проведенная на поверхности напластования слоя.

Линия падения - линия на поверхности напластования, имеющая наибольший угол наклона к горизонтальной плоскости из всех линий, которые можно провести на поверхности пласта. Она всегда перпендикулярна к линии простирания и направлена в сторону погружения пласта.

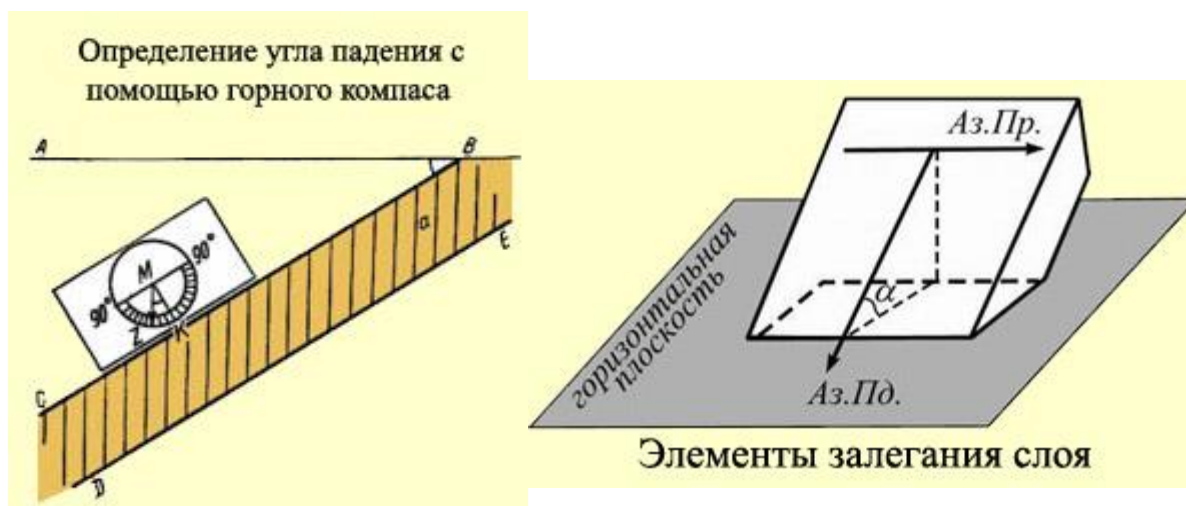


Угол падения - двугранный угол между плоскостью слоя и горизонтальной плоскостью (угол между линией падения и проекцией ее на горизонтальную поверхность). Азимут простирания измеряют по той же схеме, что и азимут на объект, прикладывая западную или восточную сторону компаса, приведенного в горизонтальное положение, к поверхности напластования слоя. Отсчет может быть снят как по северному, так и по южному концу стрелки, ведь слой простирается в обе стороны. Полученное значение записывают в полевой дневник, проставляя румб, и не ставя значок градуса: Аз. пр. СВ 45.

Далее определяют направление линии падения слоя. Для этого можно взять воду или сыпучее вещество и налить (насыпать) на поверхность напластования. Очевидно, что вода потечет вниз по линии падения, имеющей максимальный наклон. Также можно использовать и сам компас: отпустить из фиксированного положения отвес клинометра (соответствующая кнопка обычно находится на нижней стороне компаса), приложить компас к пласту так, чтобы клинометр оказался снизу компаса, и поворачивать компас в таком положении. Линия, на которой будет получен максимальный угол по клинометру, и будет являться линией падения. При определении азимута падения компас прикладывают в горизонтальном положении к поверхности напластования слоя таким образом, чтобы северный конец компаса был направлен в сторону падения. Отсчет берется также по северному концу стрелки. Значение записывается в полевой дневник аналогично азимуту простирания, но добавляется значение угла падения: Аз. пд. СЗ 315 \angle 17, или Аз. пд. СЗ 315 уг. пд. 17. Угол падения измеряется с помощью клинометра. Компас прикладывается к линии падения клинометром вниз, отвес клинометра отпускают из фиксированного положения, и снимают отсчет по специальной шкале, проградуированной по 90 градусов в обе стороны.

Далее определяют направление линии падения слоя. Для этого можно взять воду или сыпучее вещество и налить (насыпать) на поверхность напластования. Очевидно, что вода потечет вниз по линии падения, имеющей максимальный наклон. Также можно использовать и сам компас: отпустить из фиксированного положения отвес клинометра (соответствующая кнопка обычно находится на нижней стороне компаса), приложить компас к пласту так, чтобы клинометр оказался снизу компаса, и поворачивать компас в таком положении. Линия, на которой будет получен максимальный угол по клинометру, и будет являться линией падения. При определении азимута падения компас прикладывают в горизонтальном положении к поверхности напластования слоя таким образом, чтобы северный конец компаса был направлен в сторону падения. Отсчет берется также по северному концу стрелки. Значение записывается в полевой дневник аналогично азимуту простирания, но добавляется значение угла падения: Аз. пд. СЗ 315 \angle 17, или Аз. пд. СЗ 315 уг. пд. 17. Угол падения измеряется с помощью клинометра. Компас прикладывается к линии падения клинометром вниз, отвес клинометра отпускают из фиксированного положения, и снимают отсчет по специальной шкале, проградуированной по 90 градусов в обе стороны.

Важно! Т.к. линии падения и простирания перпендикулярны между собой, азимут простирания можно не измерять во всех случаях, кроме вертикального залегания слоев, а определять прибавляя или вычитая 90 градусов к азимуту падения. В случае вертикального залегания, напротив, не измеряется азимут падения, т.к. не несет никакой информации.



Методика построения геологического разреза.

Геологические разрезы отображают строение участка земной коры, характер залегания горных пород, положение разрывных нарушений, формы складчатых структур. Они обычно составляются по линиям через отдельные участки, которые наиболее важны для характеристики геологического строения.

Разрезы строятся в тех же масштабах, что и геологические карты. Для обзорных разрезов, охватывающих большие пространства, принимают мелкие масштабы. Разрезы под отдельные инженерные сооружения выполняют в крупных масштабах (от 1:100 до 1:500), причем целесообразны одинаковые горизонтальные и вертикальные масштабы. Однако часто, для большей наглядности и для уменьшения длины чертежей, приходится прибегать к увеличению вертикального масштаба по сравнению с горизонтальным. Например, продольный инженерно-геологический разрез по трассе железнодорожной линии обычно строят в горизонтальном масштабе 1:1000, принимая при этом вертикальный масштаб 1:250 (соотношение масштаба 1:4), а при построении подробного продольного профиля при горизонтальном масштабе 1:1000 вертикальный масштаб принимают равным 1:100 (соотношение 1:10). Следует указать, что использование неодинаковых масштабов расстояний и высот при построении разрезов приводит к неправильному представлению о рельефе местности и искажает природную картину залегания пород.

Техника построения геологического разреза состоит в следующем:

1. На геологической карте по выбранному направлению задается линия разреза. Длина линии должна отвечать заданной длине составляемого разреза. На концах линии у ограничивающих штрихов проставляются условные знаки наименования линии разреза (цифры, буквы, например I – I, А – В и т.д.).
2. Построение геологического разреза начинается с построения топографического профиля, горизонтальный и вертикальный масштабы которого должны соответствовать масштабу карты. При складчатом залегании горных пород увеличение или уменьшение вертикального

масштаба по сравнению с горизонтальным не желательно ввиду того, что складки будут искаженными.

При построении профиля по карте, на которой рельеф указан горизонталями, топографический профиль строится по точкам пересечения линии разреза с горизонталями. Если топографический профиль строится по карте только с высотными отметками, следует построить схематический профиль в масштабе карты.

Линии разрезов при складчатом залегании горных пород наносятся на картах вкрест простирания слоев, потому что в таком случае на разрезах отображаются истинные углы залегания пород и истинные мощности слоев. Геологические разрезы, составленные по линиям, отклоняющимся от направления падения слоев, показывают искаженные углы падения слоев и искаженные мощности. При построении учебного геологического разреза следует помнить, что мощность каждого слоя принимается неизменной.

Построение геологического разреза ведется на отдельном листе бумаги (удобно на миллиметровой), размеры которого должны быть достаточны, для того чтобы разместить разрез и все необходимое к нему оформление (формат А3).

3. Закончив построение топографического профиля, необходимо на него нанести точки выходов границ между различными слоями горных пород, полученных от пересечения геологических границ с линией разреза. Между точками выхода слоев на профиле необходимо проставлять возрастные индексы пород, особенно при наклонном или складчатом их залегании.

4. На геологическом разрезе в первую очередь следует наносить линии разрывных нарушений (разломов). Обычно это делается до показа залегания слоев горных пород. Разрывные нарушения показываются на разрезах вертикальными или крутонаклонными жирными линиями с индексами F-F.

5. Выполняя построение геологического разреза, всегда важно анализировать геологическую карту, точно переносить выходы границ и тектонические нарушения на поверхность рельефа и показывать их тонкими четкими прямыми линиями. Мощность несогласно залегающих слоев показывается на геологическом разрезе в масштабе карты, если разрез строится по карте с горизонталями или высотными отметками.

6. Оформление геологического разреза. На листе бумаги выше разреза делается надпись типа “Инженерно-геологический разрез по линии II – II, карта 12”, здесь же указывается численный масштаб.

Ниже разреза размещаются графический линейный масштаб и таблица условных обозначений, включающая только те знаки карты, которые применялись при составлении разреза. Условные возрастные знаки должны располагаться в возрастной последовательности, начиная со знаков наиболее молодых горных пород. Все буквенные и цифровые индексы должны иметь пояснения.

Условные знаки на геологическом разрезе для каждого стратиграфического подразделения (слоя) должны быть те же, что и на геологической карте. Если на карте слои имеют штриховые обозначения и возрастные индексы, то и на разрезе должны быть указаны штриховые обозначения и возрастные индексы (рис. 1.5).

В результате выполнения работы студенты должны представить следующие материалы:

- инженерно-геологический разрез по линии А – Б с условными обозначениями;
- стратиграфическую колонку и условные обозначения к ней и геологическому разрезу (формат А3).

5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

На заключительном этапе практики обучающийся должен обобщить материал, собранный в период прохождения практики, определить его достаточность и достоверность, оформить отчет по практике.

5.1 Оформление текста

5.1.1 Текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Word for Windows версии не ниже 6.0. Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: одинарный.

5.1.2. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект. Размеры шрифта для формул: -обычный – 14 пт; - крупный индекс – 10 пт; -мелкий индекс – 8 пт; -крупный символ – 20 пт; -мелкий символ – 14 пт.

5.1.3 Иллюстрации должны быть вставлены в текст: -либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК, которые позволяют вставить рисунки из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты Word Art, диаграммы (все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых Word); -либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ, при этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором Word стандартной конфигурации;

5.1.4 Расстояние от верхней или нижней строки текста пояснительной записки до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк 61 должно быть не менее 3 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15-17 мм).

Текст выполняется, соблюдая следующие размеры полей: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее – не менее 15 мм, нижнее – не менее 20 мм. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. 1.5 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными средствами, пометки и следы неполностью удаленного прежнего текста не допускаются. Лучше использовать при этом компьютерную технологию. Можно наклеивать рисунки, фотографии.

5.1.5 Титульный лист является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа приведен в приложении 1.

5.1.6 Текст отчета разделяют на разделы, подразделы, пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела и номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенной точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично.

5.1.7 Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименование разделов и подразделов записывают с абзацного отступа с первой прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние между заголовками разделов и подраздела - 8 мм. Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком подраздела - 15 мм. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

5.1.8 В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

5.1.9 В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается: - применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»); - применять знак « \emptyset » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « \emptyset »; - применять без числовых значений математические знаки, например: $62 >$ (больше), $<$ (меньше), $=$ (равно), \geq (больше или равно), \leq (меньше или равно), \neq (не равно), а также № (номер), % (процент).

5.2. Оформление иллюстраций

Иллюстрации (карты, рисунки, фотографии) выполняют на листах пояснительной записки (текста) или на листах чертежной бумаги формата А4 (210x297 мм) ГОСТ 2.301. Разрешается выполнять на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них. Все иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если один рисунок в тексте, то следует указать «Рисунок 1». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела. Иллюстрации в тексте должны иметь надрисуночный заголовок (Геологическая карта Ошурковского месторождения апатита, Карта фактического материала участка Березовый, Геологический профиль, масштаб) и подрисуночный текст – условные обозначения к картам и разрезам. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных.

5.3. Построение таблиц

5.3.1 Цифровой материал оформляют в виде таблиц ГОСТ 2.105. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если в тексте одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке пишут слово «Таблица» с указанием ее номера.

5.3.2 Таблица может иметь заголовки и подзаголовки. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком.

5.3.3 Графы таблицы допускаются нумеровать для облегчения ссылок в тексте, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием.

5.3.4 Если таблица не размещается на одном листе, допускается делить ее на части. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

5.3.5 Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью.

5.3.6 Повторяющийся в графе текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а

далее кавычками.

5.4. Список использованных источников

5.4.1 В конце текста приводится список литературы и другой документации, использованной при составлении текста отчета и вычерчивании графического материала.

5.4.2 Литература записывается и нумеруется в порядке ее упоминания в тексте. Оформление производится согласно ГОСТ 5.1. Ссылки на литературные источники приводятся в тексте в косых скобках в порядке их перечисления по списку источников, например, /3/, /8

Методические указания и рекомендации составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

 /А.А. Цыганков

Автор профессор, д.г.-м.н.

Программа одобрена на заседании кафедры от «05» сентября 20 19 гг., Протокол № 1

Заведующий кафедрой  /А.А. Цыганков

Приложение 1.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»
Колледж БГУ

ОТЧЕТ по
учебной практике

Выполнил: Проверил:

Улан-Удэ
20 _