

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

Колледж БГУ

Методические рекомендации и указания  
по прохождению учебной практики

21.02.13 Геологическая съемка, поиски и разведка  
месторождений полезных ископаемых

Квалификация (степень) выпускника  
Техник-геолог

Форма обучения  
Очная

Улан-Удэ  
2019

## 1. Введение

Практика студентов является важной составной частью учебного процесса в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

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.

В соответствии с задачей предоставить студенту чисто практические указания, в работе целенаправленно не рассматривались теоретические вопросы геологии. При необходимости восполнить пробелы в этой области рекомендуется обратиться к учебникам по общей геологии.

## 2. Цели и задачи практики

Цели практики:

Закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных при изучении курса общей геологии.

Задачи практики:

Ознакомление студента с профессией «геолог», объектами и видами профессиональной деятельности, приобретение профессиональных компетенций и творческое развитие профессии и человека в ней, умение на научной основе организовать свой труд, владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий, изучение техники безопасности геологоразведочных работ.

## 3. Организация практики

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

За время практики обучающемуся необходимо выполнить задания, предусмотренные программами практик, которые формируются с учетом видов работ, указанных в рабочих программах профессиональных модулей.

Задания на практику составляются по каждому профессиональному модулю. Учебная практика направлена на формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта, реализуется в рамках модулей по специальностям СПО по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности.

## 4. Содержание этапов прохождения практики

**Подготовительный этап:** проводится собрание по организации практики: знакомство обучающихся с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности; распределение заданий; инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

**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.

## **ЗАДАНИЕ:**

### **Работа с учебной коллекцией горных пород**

#### **МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНЕРАЛОВ**

1. Освоить методику макроскопического определения минералов.
2. Научиться визуально определять минералы в отдельном образце и в составе горной породы.
3. Изучить физические свойства минералов, их происхождение, химический состав и практическое применение.

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.

**Блеск** зависит от способности минерала преломлять и отражать световые лучи. Блеск может быть разным на гранях кристалла и на сколе: у кварца на гранях блеск стеклянный, а на сколе жирный. Различают металлический, неметаллический и матовый блеск. *Металлический* блеск присущ многим сульфидам, окислам металлов, самородным

металлам. Блеск *полуметаллический* тусклее (графит). *Стекланный* блеск выражен на гранях и плоскостях спайности прозрачных или полупрозрачных минералов (кальцит, полевые шпаты). *Жирный* блеск подобен тому, что проявляется на смазанной маслом поверхности (излом кварца, нефелина). *Перламутровый* напоминает блеск внутренней поверхности раковины (слюды, тальк). *Шелковистый* подобен блеску ткани и свойственен волокнистым минералам (селенит, асбест). *Восковой* подобен блеску поверхности свечи, им обладают некоторые скрытокристаллические агрегаты (кремь). *Матовый* по сути означает отсутствие блеска – свет отражается равномерно и тускло. Матовый блеск присущ землистым разностям с мелкопористой поверхностью (каолин, боксит).

**Спайность** – способность кристаллических минералов раскалываться по плоскостям. Для обнаружения спайности минерал поворачивают так, чтобы поверхность скола отразила свет в глаза. При наличии спайности видны блестящие пластины, наслаивающиеся друг на друга, и образующие своеобразную лестницу. Эти блестящие пластины – плоскости спайности – разделяются тончайшими темными линиями. В слюдах спайность прослеживается в одном направлении. Спайность многих минералов выражена в нескольких, взаимно пересекающихся направлениях. У галита и сильвина – в трех направлениях, перпендикулярных друг другу (спайность по кубу). У сфалерита – шесть направлений спайности. Выделяют четыре вида спайности: весьма совершенную, совершенную, среднюю и несовершенную. *Весьма совершенная* – это спайность, при которой минерал очень легко (ногтем) расщепляется на тонкие пластинки с гладкой блестящей поверхностью (слюды, тальк). *Совершенная* спайность – легким ударом молотка минерал колется по ровным плоскостям (кальцит, полевой шпат). *Средняя* спайность выражена слабо и вскрывается сильным ударом (оливин). *Несовершенная* спайность не различима (апатит, берилл). Нельзя путать плоскости спайности с гранями кристалла. Следует иметь в виду, что на плоскостях спайности блеск сильнее, чем на гранях кристаллов и других поверхностях излома.

**Излом.** При расколе минералов возникают разные по конфигурации поверхности, называемые изломом. Выделяют следующие виды изломов:

- зернистый – сросшиеся зерна, сферы (оолитовые лимонит, боксит);
- землистый – шероховатый, матовый (каолинит);
- раковистый – вогнутый, концентрически-волнистый (кремь);
- занозистый – однонаправленные иглы (роговая обманка);
- ступенчатый – уступы между плоскостями спайности (галит);
- неровный – хаотично изломанная блестящая поверхность твердых минералов, лишенных спайности (нефелин).

**Цвет** зависит от химического состава минерала и примесей. Некоторые минералы меняет цвет в зависимости от угла освещения, иногда приобретая радужную окраску (лабрадор). Такое свойство называется *иризацией*. Иногда поверхностный слой минерала имеет дополнительную окраску, и образец переливается синими, красными, розово-фиолетовыми тонами (халькопирит, борнит). Это явление называется *побежалостью*. Побежалость объясняется интерференцией света в тонких пленках, образующихся на поверхности минерала в результате различных реакций. Окраска многих минералов не постоянна (кварц, галит, нефелин) – для них цвет не является диагностическим признаком.

**Черта** – это цвет порошка минерала. Черта может отличаться от цвета в куске: пирит в куске соломенно-желтый, а в порошке почти черный. Определяя черту, минерал растирают по фарфоровой неглазурованной пластине (при условии, что минерал мягче фарфора). Слишком твердый образец истирают более твердым минералом. Как правило, для твердых минералов указывают, что черта отсутствует.

**Прочие свойства** объединяют другие, нередко индивидуальные признаки минералов. Прочие свойства часто играют важнейшую роль в диагностике, особенно у родственных минералов (галит и сильвин). **Удельный вес** ( $\text{г/см}^3$ ) зависит от химического состава и

структуры минерала. По удельному весу минералы делят на три группы: *легкие* – менее 2,5 (гипс); *средние* – от 2,5 до 5 (апатит); *тяжелые* – больше 5 (галенит). В полевых условиях удельный вес определяют приблизительно – взвешиванием на руке (в образце должен присутствовать только один минерал). **Прозрачность** – выделяют минералы *непрозрачные*, которые не пропускают свет даже в очень тонких пластинках (окислы металлов); *просвечивающие* только в тонкой пластинке (кремень); *полупрозрачные* подобно матовому стеклу (халцедон); *прозрачные* как обычное стекло (горный хрусталь). Некоторым минералам характерны специфические свойства. Например, способность минералов класса карбонатов вступать в **реакцию с соляной кислотой** ("вскипать"). Ряд минералов характеризуется **магнитностью** (магнетит, пирротин) – они отклоняют магнитную стрелку. Диагностически значима **растворимость** минералов в воде (галит и сильвин). Эти же минералы обладают **вкусом** – соленым у галита, горько-соленым у сильвина. Иногда минералы имеют **запах**. Так, пирит при ударе издает запах сернистого газа; фосфорит при трении – запах жженой кости. Некоторые минералы **жирные на ощупь** (тальк), другие легко **пачкают руки** (графит, пиролюзит). **Двойным лучепреломлением** обладает исландский шпат. **Флюоресценция** характерна флюориту. **Гигроскопичностью** обладают каолин, сильвин.

### **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 плоскостям – 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 глубь 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 условиям 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 стеклянным 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, параллелепипедальную, матрацевидную, столбчатую, шаровую. Отдельность помогает диагностировать условия застывания расплава, а также химический и минеральный состав породы.

*Глыбовая* (или *плитообразная, пластовая*), *параллелепипедальная* 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 *параллелепипедальная* отдельность. Глыбовые и параллелепипедальные отдельности характерны интрузивам основного и среднего состава (габбро, сиенитам, диоритам). Выветривание сглаживает вершины и ребра параллелепипедов – 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.

**Происхождение магматической породы**, т. е. условия застывания расплава, определяется анализом структур, текстур и отдельностей.

*Интрузивные (глубинные, плутонические)* породы возникают в глуби земной коры и делятся на абиссальные (сверхглубинные) и гипабиссальные (приповерхностные). *Абиссальные* породы образуют гигантские тела, застывают долгое время при высоких температурах и давлении. Поэтому структура абиссальных пород *полнокристаллическая, равномернокристаллическая* и *крупнокристаллическая* – кристаллы четко выражены, размеры их крупные и примерно одинаковые. Текстуры абиссальных пород *массивные* или *пятнистые*. *Гипабиссальные* породы быстро застывают при невысоких температурах и давлении. Наряду с крупными кристаллами, в породах возникают мелкие. Поэтому гипабиссальные породы характеризуются *полнокристаллической*, но *неравномернокристаллической (порфиоровидной)* структурой и *пятнистой* текстурой.

*Эффузивные* породы возникают на поверхности, где давление невелико и температура лавы падает быстро. Основная масса расплава почти полностью раскристаллизовывается, и лишь кристаллы отдельных минералов могут выделяться на однородном бесструктурном фоне. Порода приобретает типичное либо *порфировое*, либо *стекловидное* строение. Вырывающиеся газы могут придать эффузивам *ноздреватую (пористую, пузырчатую)* текстуру (пемза). Эффузивные потоки и покровы, обогащенные вулканическим стеклом, со временем разрушаются – в силу этого эффузивные породы делятся на *кайнотипные* (молодые, неразрушенные) и *палеотипные* (древние, разрушенные).

**Химическая классификация** магматических пород опирается на содержание двуокиси кремния –  $\text{SiO}_2$ , которую иначе называют кремнекислотой или кремнеземом. По содержанию кремнезема магматические породы делятся на *кислые* (более 65 %  $\text{SiO}_2$ ), *средние* (65 – 52 %), *основные* (52 – 45 %), *ультраосновные* (менее 45 %). Ни в коем случае нельзя путать содержание в породах кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) и минерала кварц (также  $\text{SiO}_2$ ):

химическое со-единение кремнезем есть во всех магматических породах, поскольку главными в них являются минералы класса силикатов, тогда как минерал кварц присутствует лишь в некоторых. Больше всего кварца содержится в кислых породах. Химический состав пород внешне проявляется в *соотношении темных и светлых минералов*: чем кислее порода, тем она светлее. К темно-окрашенным минералам относят черные и зеленые. Светлоокрашенные породы называют *лейкократовыми*, а темноокрашенные – *меланократовыми*. Химический состав породы предварительно оценивается по *цветному числу (цветному индексу)* породы (процентному содержанию темных кристаллов):

- менее 10 % темных – порода кислая; - 10 – 50 % темных – порода средняя; - 50 – 90 % темных – порода основная;
- более 90 % темных – порода ультраосновная.

Необходимо учитывать, что прозрачные кристаллы кварца нередко создают иллюзию «затемнения» породы – насыщенный кварцем образец нередко кажется темным. Вращая такой образец, можно увидеть, как кристаллы, казавшиеся черными «провалами», обретают прозрачность и присущий кварцу жирный блеск. Тем более темной представляется порода, содержащая черную разновидность кварца – морион. Поэтому, при изучении светлых или серых пород особенно важно убедиться в наличии или отсутствии кварца – он легко диагностируется по жирному блеску.

Определяя химический состав по окраске, не следует останавливаться на каком-то одном классе. Так, светлый образец первоначально оценивают как кислый или средний. Лишь позднее, после определения минерального состава, можно будет уверенно отнести его к одной из групп.

*Главными породообразующими* минералами большинства магматических пород являются следующие.

- Кислых пород – кварц, ортоклазы.
- Средних пород – ортоклазы, плагиоклазы, роговая обманка. □ Основных пород – плагиоклазы, пироксены.
- Ультраосновных пород – пироксены, оливин.

Кварц никогда не является главным в породах основных и ультраосновных. Не бывает много ортоклаза в основных породах. Все полевые шпаты (ортоклазы и плагиоклазы) отсутствуют в породах ультраосновных. Оливин и пироксены (авгит) не являются главными в породах кислых и средних.

Определяя химический состав, полезно оценить *цветовую характеристику* породы, прежде всего, выраженность либо зеленых (холодных) тонов, либо желтых и красных (теплых). Чем больше в породе темных минералов и чем ярче зеленый оттенок, тем ближе порода к основным. Наоборот, теплые тона окраски характерны породам с высоким содержанием кремне-зема (кислым и некоторым средним).

Наконец, косвенным признаком химического состава породы выступает ее *удельный вес* – чем тяжелее порода, тем ближе она к основным.

**Минералогический состав** магматических пород зависит от химическо-го состава расплава. Последний определяется процессами дифференциации магмы. Поэтому важно помнить реакционный ряд Боуэна, отражающий последовательность кристаллизации минералов из магмы: первыми кристаллизуются самые тугоплавкие минералы, а затем все более легкоплавкие. Тугоплавкие, тяжелые:

Черные, зеленые, зелено-серые (холодные тона окраски) оливин-пироксены-плагиоклазы-амфиболы-биотит-

Легкоплавкие, светлые

Светлые (теплые тона окраски) ортоклаз-мусковит-кварц

Тугоплавкие минералы обладают цветом от зеленого до зелено-серого и черного, тогда как легкоплавкие отличаются светлыми тонами (белый, желтосерый, красно-бурый и др.). Любая магматическая порода преимущественно состоит из минералов, соседствующих в



ряду Боуэна. Поэтому оливин редко встречается в породе, состоящей из ортоклаза и кварца. Наоборот, проблематично найти кварц или ортоклаз в породе, сложенной оливином и авгитом.

ультраосновные породы	средние породы
оливин-пироксены-	плаггиоклазы-амфиболы-биотит-ортоклаз-мусковит-кварц
основные породы	кислые породы

Макроскопически минеральный состав определяется только у интрузивов. Однако и здесь возможны проблемы – например, различить ортоклаз и плаггиоклазы, амфиболы и пироксены. В эффузивах определяются минералы порфировых включений – чаще всего кварц, полевые шпаты, роговая обманка. Определить название эффузивной породы поможет исследование блеска и формы порфировых выделений. В кайнотипных породах порфировые вкрапления идиоморфны (огранены) и ярко блестят. В большинстве палеотипных пород они ксеноморфны (сферичны) и блестят тускло.

Макроскопические признаки минералов ряда Боуэна.

Оливин – оливково-зеленый или бурый; блеск стеклянный; спайность средняя; ярко выраженные кристаллы редки.

Авгит – минерал группы пироксенов; зеленый, бурый или черный; блеск стеклянный; спайность совершенная; кристаллы призматические короткостолбчатые, с квадратным поперечным сечением. Разновидностями пироксенов являются черно-зеленый *эгирин* и ярко-зеленый *диопсид* – они образуют лучистые агрегаты игольчатых кристаллов.

Плаггиоклазы – белые, светло- или темно-серые холодных тонов; блеск стеклянный; спайность совершенная; кристаллы крупные таблитчатые. Лабрадор обладает сине-зеленой иризацией.

Роговая обманка – темно-зеленая до черного; блеск шелковистый; спайность совершенная; кристаллы столбчатые, игольчатые, с продольной штриховкой на гранях.

Биотит – черный, бурый; блеск яркий перламутровый, стеклянный; спайность весьма совершенная; кристаллы пластинчатые, таблитчатые.

Ортоклаз – кремовый, розовый, красный, теплых тонов белого, серого, лишь амазонит ярко-зеленый; блеск стеклянный; спайность совершенная. Ортоклазы присущи только кислым и средним породам.

Мусковит – бесцветный или светло-серый прозрачный; блеск очень яркий перламутровый, стеклянный; спайность весьма совершенная; кристаллы пластинчатые, таблитчатые.

Кварц – прозрачные кристаллы бесцветные, молочные, розовые, черные и др.; блеск жирный, яркий (если кристаллы без трещин); спайность несовершенная. Кварца всегда много в породах кислых; иногда он содержится в породах средних; никогда не встречается в основных и ультраосновных.

Среди светлых минералов нужно различать кварц и полевые шпаты. Кварц отличается ярким жирным блеском и отсутствием спайности. Полевые шпаты обладают ровным стеклянным блеском и совершенной спайностью. Слюды (мусковит и биотит) среди всех минералов ряда Боуэна выделяются наиболее ярким блеском – в породе они подобны осколкам зеркал (обычно белых, золотистых, черных).

Многочисленна группа *аксессуарных* минералов: слюды, сульфиды, окислы и проч. Даже кварц может выступить аксессуаром в породах среднего состава, оливин – в кислых породах и т. д.

### 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). Неизменные 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. *Перекрестная* слоистость – при смене направлений переноса.

Кроме слоистости, необходимо исследовать ориентировки длинных осей крупных обломков. Гальки морских и озерных пляжей вытянуты параллельно берегу. Речная галька в области стрежня ориентирована по направлению течения, а близ берега – под углом. Гальки донной морены вытянуты по направлению движения ледника.

*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 полнокристаллически.

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 (неравномернокристаллическую). 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, пересекающих породу несогласно первичной текстуре.

Минеральный (и химический) состав метаморфических пород самый разнообразный – он определяется спецификой процесса метаморфизма и составом исходных пород. Главными пороодообразующими 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.

### **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 (плаггиоклазы, 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 порфириновые породы. Для горной породы с порфириковой 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 детальном исследовании 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, укладываемое в пределах шкалы объект-микрометра или наоборот.

Количественный подсчет и определение процентного содержания пороодообразующих 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 породообразующих 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 породообразующих минералов с точностью до 3-5%, а также обозначить второстепенные и акцессорные минералы, проведя между ними четкое разделение.

При изучении и описании магматических горных пород особое внимание следует обращать на включения и продукты изменения. В породообразующих 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 вроски - различно ориентированные вроски мелких идиоморфных кристаллов плагиоклаза в моноклинном пироксене, мирмекиты - червеобразные одинаково ориентированные вроски 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.

Включения вулканического стекла характеризуются неправильной формой и весьма малым показателем преломления, определяемым по полоске Бекке. При скрещенных николях они остаются темными, большей частью бесцветными, реже окрашены в бурый или желтый цвет. Иногда внутри включений вулканического стекла могут находиться неподвижные газовые пузырьки округлой формы с широкими черными контурами.

Включения жидкостей в минералах имеют овально-круглую форму и окружены изнутри темной каймой благодаря большей разнице в показателях преломления жидкостей (менее 1,3) и минералов (более 1,43). В них также наблюдаются газовые пузырьки, находящиеся в непрерывном движении.

Вторичные изменения характерны для многих породообразующих минералов и облегчают их диагностику. Более того, они оказывают определенное влияние на состав и структуру всей породы. Для оливина характерна серпентинизация, для амфиболов - хлоритизация. Наличие серицита и соссюрита помогает отличить несдвойникованный кислый плагиоклаз от кварца.

### **Задание: Месторождения Бурятии.**

Для выполнения задания студент выбирает одно из представленных месторождений расположенных на территории Республики Бурятия – образцы руд и горных пород.

На основе изучения материалов по видам полезных ископаемых необходимо:

1. Дать описание минеральных масс руд и горных пород.
2. Определить название породы минеральных масс руд и горных пород.
3. Определить вид полезного ископаемого.
4. Проанализировать информацию о месторождениях и дать значения кондиций.
5. Дать характеристику руд: а) наименование рудных минералов и минеральных масс б) химический состав, физические свойства в) текстура и структура руд г) генезис д) практическое применение
6. Классифицировать месторождения (генетически, морфогенетически)
7. Охарактеризовать геологическое строение типичных месторождений различных генетических типов
8. Проанализировать экологические и экономические аспекты освоения, перспективы развития. Как итог необходимо дать геологическую характеристику месторождений полезных ископаемых различных генетических типов. Описание внешнего вида, текстуры и ряда физических параметров производится визуально по образцу (макроописание). Описание должно быть кратким, но в то же время настолько полным, чтобы по описанию можно было составить представление об изучаемой породе

## 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;

7.1.4 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, помарки и

следы не полностью 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 « $\Phi$ » 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 « $\Phi$ »; - применять без числовых значений математические знаки, например:  $b_2 >$  (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 7.1. 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.

Автор доцент, к.г.-м.н. Кислов Е.В.



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 \_