

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет»

Кафедра геологии

МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Методические указания к лабораторной работе № 1
по дисциплине «Геология» (раздел «Петрография»)
для подготовки студентов направления 130400 и специальностей
130403, 130401, 130402, 130404, 130405, 130406, 280102

Составитель А. А. Возная

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 22 от 22.03.2010
Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
специальности 130403
Протокол № 13 от 05.04.2010
Электронная копия хранится
в библиотеке ГУ КузГТУ

Кемерово 2010

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы цикла «Петрография» посвящены изучению горных пород, слагающих земную кору.

Естественные минеральные агрегаты определенного состава и строения, сформировавшиеся в результате геологических процессов и залегающие в земной коре в виде самостоятельных тел, называются **горными породами**.

По способу образования горные породы подразделяются на несколько типов: **магматические, осадочные, метаморфические, метасоматические**.

Диагностика горной породы любого происхождения опирается на изучение её **структурно-текстурных признаков и вещественного состава**.

Структура – особенности строения горной породы, обусловленные степенью кристалличности вещества, формой и размерами, слагающих породу минеральных зёрен, относительной разницей в их размере.

Текстура – особенности сложения горной породы, обусловленные пространственным расположением слагающих породу минеральных зёрен и степенью заполнения объёма породы минеральной массой.

Вещественный состав породы включает в себя **минеральный** и **химический состав**. Навыки определения минералов горных пород были получены в курсе «Минералогия». Выяснение химического состава породы требует выполнения химических анализов, что не входит в программу изучения студентов горных специальностей. Но необходимо отметить, что минеральный состав является отражением химического состава породы.

При выполнении лабораторных работ определение минерального состава и структурно-текстурных особенностей горных пород будет включать только элементы макроскопического изучения, хотя исследование под микроскопом дало бы бóльшие возможности в диагностике.

Лабораторный цикл «Петрография» охватывает 8 часов лабораторных занятий. Цель лабораторных работ – ознакомить студента с программным перечнем горных пород и научить приёмам

их макроскопической диагностики и описания. Цикл включает следующие темы:

Лабораторная работа №1 «Магматические горные породы»

Лабораторная работа №2 «Осадочные горные породы»

Лабораторная работа №3 «Метаморфические и метасоматические горные породы»

Выполнение лабораторных работ предусматривает знакомство с эталонной коллекцией горных пород под руководством преподавателя, выполнение контрольного задания по определению и описанию горных пород индивидуальной задачи, проверку знаний студента по изучаемой теме путём тестового или устного опроса. По усмотрению преподавателя возможно требование самостоятельного составления конспекта-описания важнейших представителей горных пород по учебной литературе.

Лабораторная работа №1

МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Цель лабораторной работы: изучение состава, строения и принципов классифицирования магматических горных пород, а также овладение навыками их определения и описания.

1. Теоретические положения

Магматические горные породы образованы в результате застывания, с полной или частичной кристаллизацией, природных магматических расплавов.

Классификация магматических пород базируется на общих принципах многоступенчатой иерархической систематики, учитывающих сочетание генетических, фациальных, химических, количественно-минералогических и структурно-текстурных признаков пород.

Согласно этим принципам, изложенным в «Петрографическом кодексе России», тип магматических горных пород делится по различным признакам на ряд таксонов – классы, отряды, подотряды, семейства, виды (табл. 1).

Таблица 1

Схема многоступенчатой систематики магматических пород

Категории таксонов	Критерии выделения таксонов	Таксономические подразделения (таксоны)
Тип	По характеру геологического процесса (по способу образования)	<p style="text-align: center;">Магматические горные породы</p> <p style="text-align: center;">Плутонические Гипабиссальные Вулканические</p> <p style="text-align: center;">У О С К У О С К У О С К</p> <p style="text-align: center;">Девяносто шесть наименований</p> <p style="text-align: center;">Двести пятьдесят пять наименований</p>
Класс	По фациальным условиям образования (по глубинности образования)	
Отряд	По содержанию SiO ₂ , %: 30-45 – ультраосновные (У) 45-53 – основные (О) 53-64 – средние (С) 64-78 – кислые (К)	
Подотряд	По общей щелочности: ▨ -низкощелочные ▩ -нормальнощелочные ▧ -умереннощелочные ▦ -щелочные	
Семейство	По положению точек составов в системе координат SiO ₂ /(Na ₂ O+K ₂ O), отраженному в главных количественно-минералогических признаках	
Вид	По комплексу дополнительных количественно-минералогических и петрохимических признаков	

2. Содержание и порядок выполнения лабораторной работы, описание оборудования

Занятие проводится в течение двух часов и посвящено теоретическому и практическому освоению петрографии магматиче-

ских горных пород, с использованием эталонной коллекции и двух образцов горных пород индивидуальной задачи. Диагностические признаки пород и приёмы их использования приводятся ниже. Изучение состава и строения образца должно завершиться определением места исследуемой породы в современной классификации.

Необходимое оборудование и материалы: методические указания к лабораторной работе № 1 по петрографии, эталонную коллекцию магматических горных пород, шкалы твёрдости, лупы, стеклянные и фарфоровые пластинки, комплект индивидуальных задач на подгруппу – получает дежурный до начала занятия.

Описание образцов магматических горных пород индивидуальной задачи приводится в отчёте к лабораторной работе. Отчёт составляется в табличной форме на внутреннем развороте двойного листа тетради в клетку. Форма и примеры составления отчета, а также образец оформления титульного листа приводятся в прил. 1 и 2.

Отчёт к лабораторной работе должен быть защищён. Проверка знаний по изученной теме может быть проведена либо в устной, либо в тестовой форме.

3. Методика определения класса магматической породы по фациальным условиям образования

Магматические горные породы по фациальным условиям, то есть по глубинности их становления, подразделяются на три класса: плутонические, вулканические и гипабиссальные (табл. 1).

Класс плутонических пород объединяет породы, формирование которых происходило в условиях значительной или умеренной глубинности, обеспечивающих относительную длительность кристаллизации магмы в земной коре. Плутонические породы образуют интрузивные тела преимущественно крупного и среднего размеров (батолиты, лакколиты, лополиты, штоки).

Класс вулканических пород объединяет породы формирующиеся в результате быстрой кристаллизации или застывания без кристаллизации магматического расплава на земной поверхности, либо в подводных условиях или вблизи поверхности – в

подводящих вулканических каналах. Вулканические породы образуют покровы и потоки.

Класс гипабиссальных пород объединяет породы – производные кристаллизации магматических расплавов на относительно небольших глубинах и по условиям образования являются промежуточными между плутоническими и вулканическими. Гипабиссальные породы проявляются в виде малых интрузивов – даек, силлов, небольших штоков.

Принцип, положенный в основу выделения классов магматических пород отражает термодинамические условия кристаллизации расплава. Глубинность становления влияет на скорость охлаждения, застывания и кристаллизации, что обязательно отражается во внешних признаках магматической породы.

Зная особенности строения пород, образовавшихся в определённых фациальных обстановках, по аналогии, с достаточной степенью достоверности, можно для изучаемого образца сделать заключение о вероятной глубине его образования и отнести его к соответствующему классу магматических пород. Как известно, строение пород, в том числе магматических, характеризуется их структурой и текстурой. Следовательно, структурно-текстурные особенности могут быть критерием отнесения изучаемой магматической породы к определённому классу.

3.1. Структуры магматических пород

Различают несколько групп структур магматических пород по различным признакам, но не все доступны для макроскопического определения. Предлагается изучить только те структуры, которые можно различать невооружённым глазом.

1) Структуры по степени кристалличности минеральной массы:

а) **стекловатая** – порода, обладающая такой структурой, выглядит как осколок тёмного стекла с характерным раковистым изломом. Охлаждение и застывание расплава произошло быстро без кристаллизации, и порода представляет собой аморфное образование;

б) **полнокристаллическая** – весь объём породы сложен макроскопически различимыми минеральными зёрнами. Такие

структуры возникают в условиях медленного охлаждения расплава на значительных глубинах, где кристаллические минеральные зёрна успевают вырасти до размеров, позволяющих их различать невооружённым глазом;

в) **неполнокристаллическая** – порода, обладающая такой структурой, либо полностью представляет собой скрытозернистый агрегат, либо наряду со скрытозернистой массой в породе видны макроскопически различимые минеральные зёрна. При изучении пород без микроскопа эта структура устанавливается предположительно, т.к. невооружённым глазом невозможно обнаружить содержится ли в скрытозернистой массе нераскристаллизованное стекло или нет.

2) Структуры по абсолютному размеру минеральных зёрен:

Размер зёрен

а) > 50 мм – **гигантозернистая**;

б) 10–50 мм – **грубозернистая**;

в) 5–10 мм – **крупнозернистая**;

г) 1–5 мм – **среднезернистая**;

д) 0,1–1 мм – **мелкозернистая**;

е) $< 0,1$ мм – **скрытозернистая** (отдельные минеральные зёрна неразличимы невооружённым глазом).

Следует иметь ввиду, что в породе могут присутствовать минеральные зёрна разных размеров, значит, она будет обладать несколькими структурами по абсолютному размеру зёрен.

Например, в породе на фоне тёмно-серой скрытозернистой основной массы видны отдельные светло-зеленовато-серые таблитчатые зёрна 2–3 мм в поперечнике. Такая порода будет характеризоваться двумя структурами: среднезернистой (вкрапленники) и скрытозернистой (основная масса).

3) Структуры по относительной разнице в размере зёрен:

а) **равномернозернистая** – зёрна одного и того же минерала имеют приблизительно одинаковые размеры. Причём, зёрна разных минералов могут быть неравными;

б) **неравномернозернистая** – зёрна одного и того же минерала резко различны по размеру.

Таким образом, в одной и той же породе одни минералы могут иметь равномернозернистую структуру, а другие неравномернозернистую. Обращают внимание прежде всего на наличие последней.

В случае резкой разницы в размере зёрен одного и того же минерала выделяют следующие разновидности неравномернозернистых структур: **порфировую** и **порфировидную** (рис. 1). Общим признаком этих структур является наличие более крупных по отношению к основной массе породы вкрапленных минеральных зёрен – порфировых выделений, которые зрительно заметны на фоне более мелкозернистой массы. Различие этих структур заключается в абсолютных размерах зёрен основной массы.

Порфировая структура обладает скрытозернистой основной массой, в которую погружены различимые невооружённым глазом порфировые вкрапленники.

Порфировидная структура отличается полнокристаллической основной массой мелко-, средне- или крупнозернистого строения, а на её фоне имеются порфировые вкрапленники на порядок крупнее, чем зёрна основной массы.

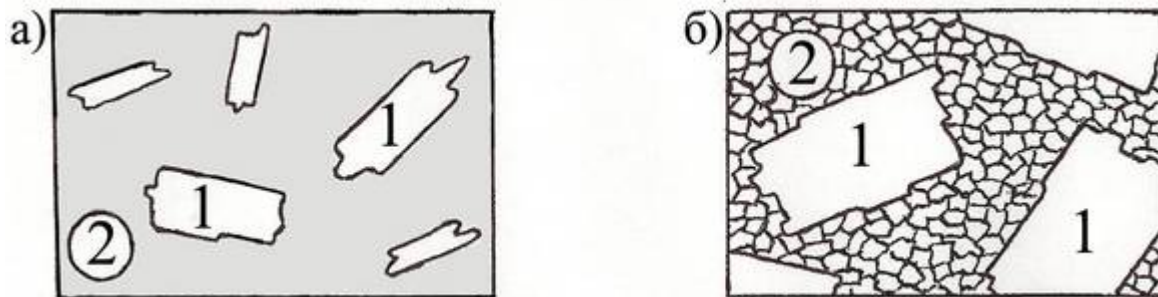


Рис. 1. Неравномернозернистые структуры: а) порфировая; б) порфировидная. На рисунках: 1 – порфировые вкрапленники, 2 – основная масса.

3.2. Текстуры магматических пород

Из всего многообразия текстурных признаков магматических пород предлагается изучить группу текстур по степени заполнения объёма породы минеральной массой:

- а) **компактная (плотная)** – порода не содержит макроскопически различимых пустот;
- б) **пористая** – в породе наблюдаются пустоты размером до 2 мм;
- в) **пузыристая** – в породе обнаруживаются пустоты размером более 2 мм;

г) **миндалекаменная** – ранее имевшиеся в породе пустоты заполнены вторичными минералами (опалом, халцедоном, кальцитом, хлоритом и др.) (рис. 2).

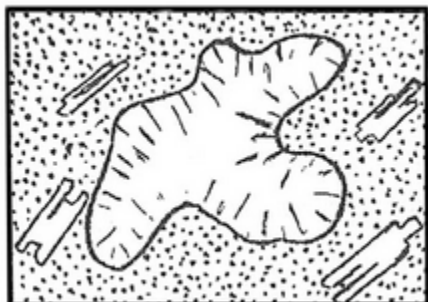


Рис. 2. Миндалекаменная текстура
(в центре заполненная пустота –
«миндалина»)

3.3. Заключение о фациальных условиях образования магматической породы

Руководствуясь приведёнными в табл. 2 структурно-текстурными признаками магматических пород различных фациальных обстановок, определите класс, к которому принадлежит изучаемая порода.

Обратите внимание на то, что для выявления фациальных условий образования, очень важным признаком является размер минеральных зёрен, так как он зависит от длительности застывания и кристаллизации расплава, а значит и от глубинности становления. Следует придерживаться правила: если бóльшая часть породы представлена стеклом или скрытозернистой массой – это вулканические породы, мелкозернистой – гипабиссальные, среднезернистой или крупнозернистой – plutonic. Пегматиты, будучи гипабиссальными породами, обладают грубозернистой или гигантозернистой структурой.

Вулканические породы, образованные из излившейся лавы на поверхность Земли, в результате дегазации расплава приобретают пористые, пузыристые, а при заполнении пустот вторичными минералами миндалекаменные текстуры. Плутонические и гипабиссальные породы такими текстурами не обладают.

Таблица 2

Структурно-текстурные признаки магматических пород
различных фациальных обстановок

Класс по фациальным условиям образования	Структура	Текстура
Плутонические	Равномернозернистая среднезернистая или крупнозернистая; Неравномернозернистая порфировидная со среднезернистой или крупнозернистой основной массой	Компактная (плотная)
Гипабиссальные	Равномернозернистая мелкозернистая; Неравномернозернистая порфировидная с мелкозернистой основной массой; Равномернозернистая грубозернистая или гигантозернистая (пегматоидный тип)	
Вулканические	Стекловатая или неполнокристаллическая, равномернозернистая скрытозернистая или неравномернозернистая порфировая со скрытозернистой основной массой	Компактная (плотная), пористая, пузыристая, миндалекаменная

4. Методика определения отряда, подотряда и семейства магматической породы по минеральному и химическому составу

4.1. Минеральный и химический состав магматических горных пород

Минеральный состав магматических горных пород зависит

от химического состава магмы, из которой они кристаллизуются.

Многолетняя статистическая обработка данных химических анализов показала, что основными химическими элементами, входящими в состав магматических пород являются O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K. Химический состав магматических горных пород принято выражать в виде суммы оксидов.

Породообразующие минералы магматических пород разделяются на две группы: тёмноокрашенные (часто чёрные) феррические минералы, обогащённые железом и магнием – оливин, авгит, эгирин, роговая обманка, биотит и светлоокрашенные силикатные, состоящие, главным образом из кремния и алюминия – плагиоклазы, калиевые полевые шпаты, нефелин, кварц. Все магматические минералы, за исключением кварца, являются силикатами.

4.2. Принципы выделения таксонов среднего и низкого ранга в классификации магматических пород

Для последовательного определения таксонов среднего ранга (отряда, подотряда, семейства) Петрографическим кодексом приняты петрохимические признаки, как наиболее универсальные, применимые как для полнокристаллических плутонических, так и для стекловатых вулканических пород.

В каждом классе выделены четыре отряда по процентному содержанию оксида кремния (SiO_2): ультраосновные, основные, средние, кислые. По общей щёлочности, т.е. по сумме оксидов щелочных металлов ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) отряды поделены на подотряды: низкощелочные, нормальнощелочные, умереннощелочные, щелочные. Внутри подотрядов породы объединены в семейства по соотношению в составе породы оксида кремния и суммы щелочей, что отражается в минеральном составе породы (см. табл. 1). Чтобы определить эти таксономические единицы для исследуемой породы необходимо располагать данными химических анализов, получаемых в лабораториях. Отнесение породы к какому-либо виду нуждается не только в петрохимических данных, но и в изучении особенностей минерального состава под микроскопом.

Каким образом отнести исследуемую породу к таксономическим единицам классификации среднего и низкого ранга, минуя

микроскопические и петрохимические исследования? Достаточно вспомнить, что химический и минеральный составы магматических пород взаимосвязаны. Следовательно, для определения отряда, подотряда и семейства можно использовать количественно-минералогические признаки породы, выявляемые макроскопически. Однако, схемы определения plutонических, гипабиссальных и вулканических пород будут разными.

Необходимо отметить, что предлагаемые схемы содержат определённые допущения, вызванные необходимостью упростить информацию и сделать её доступной для освоения в рамках одного лабораторного занятия.

4.3. Особенности определения отряда, подотряда, семейства и вида магматической породы plutонического и гипабиссального классов

Преимуществом plutонических и гипабиссальных пород является то, что, кристаллизуясь в недрах, они приобретают полнокристаллическое строение. Породообразующие минералы, слагающие эти породы, могут быть определены макроскопически с использованием известных в минералогии признаков: цвет, блеск, спайность, твёрдость и т. д.

Зная минеральный состав и процентное соотношение минералов, можно отнести исследуемую породу к определённому семейству.

Первый шаг заключается в определении процентного содержания в породе тёмноокрашенных минералов. Это можно сделать на глаз или сравнением с трафаретами М.С. Швецова (рис. 3).

Затем необходимо обратиться к одной из пяти соответствующих диаграмм, которые отражают количественные соотношения минералов в породах со ста, пятьюдесятью, тридцатью, двадцатью и десятью процентами содержания в составе тёмноокрашенных (чёрных) минералов (рис. 4, 5, 6, 7, 8).

На каждой такой диаграмме собраны семейства, в которых содержание тёмноокрашенных минералов одинаковые, но минеральный состав в целом разный.

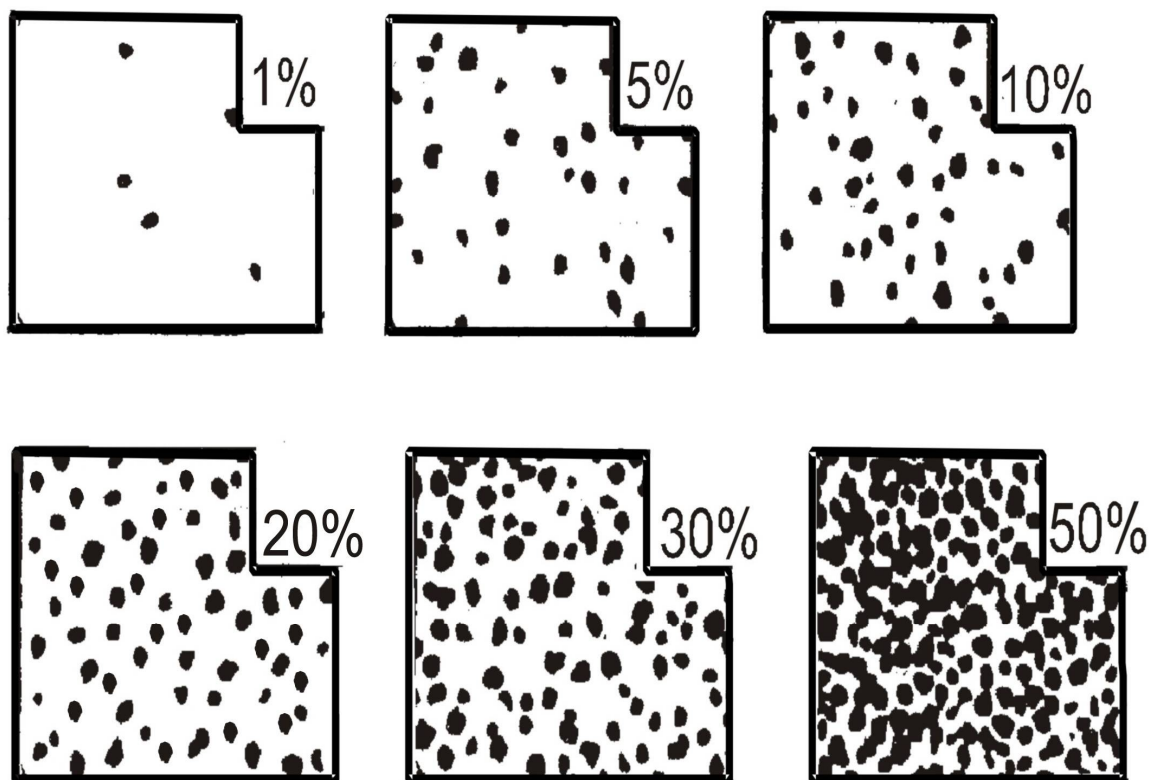


Рис. 3. Трафареты М.С. Швецова для определения процентного содержания составных частей породы

Диаграмма служит подсказкой в определении минерального состава исследуемой породы, ограничивая перечень возможных минералов. Поля диаграммы отражают процентное содержание в породах конкретных минералов. Например, в породе обнаружено 10 % темноокрашенных минералов, обращаемся к диаграмме на рис. 8, из которой следует, что темноокрашенными минералами этой породы могут оказаться биотит или роговая обманка, либо тот и другой минерал одновременно, а в светлой части породы могут быть кварц, калиевый полевой шпат, кислый или щелочной плагиоклаз. Определив по известным признакам минералы исследуемой породы, и оценив процентное содержание каждого минерала, можно выбрать семейство, к которому принадлежит порода. Прямоугольник с названием семейства пересекает границы полей минералов, фиксируя количественно-минеральный состав пород данного семейства. На диаграмме рис. 8 семейству гранитов соответствует следующий минеральный состав: биотит или роговая обманка – 10 %, кварц – 30 %, калиевый полевой шпат – 30 %, кислый плагиоклаз – 30 %.

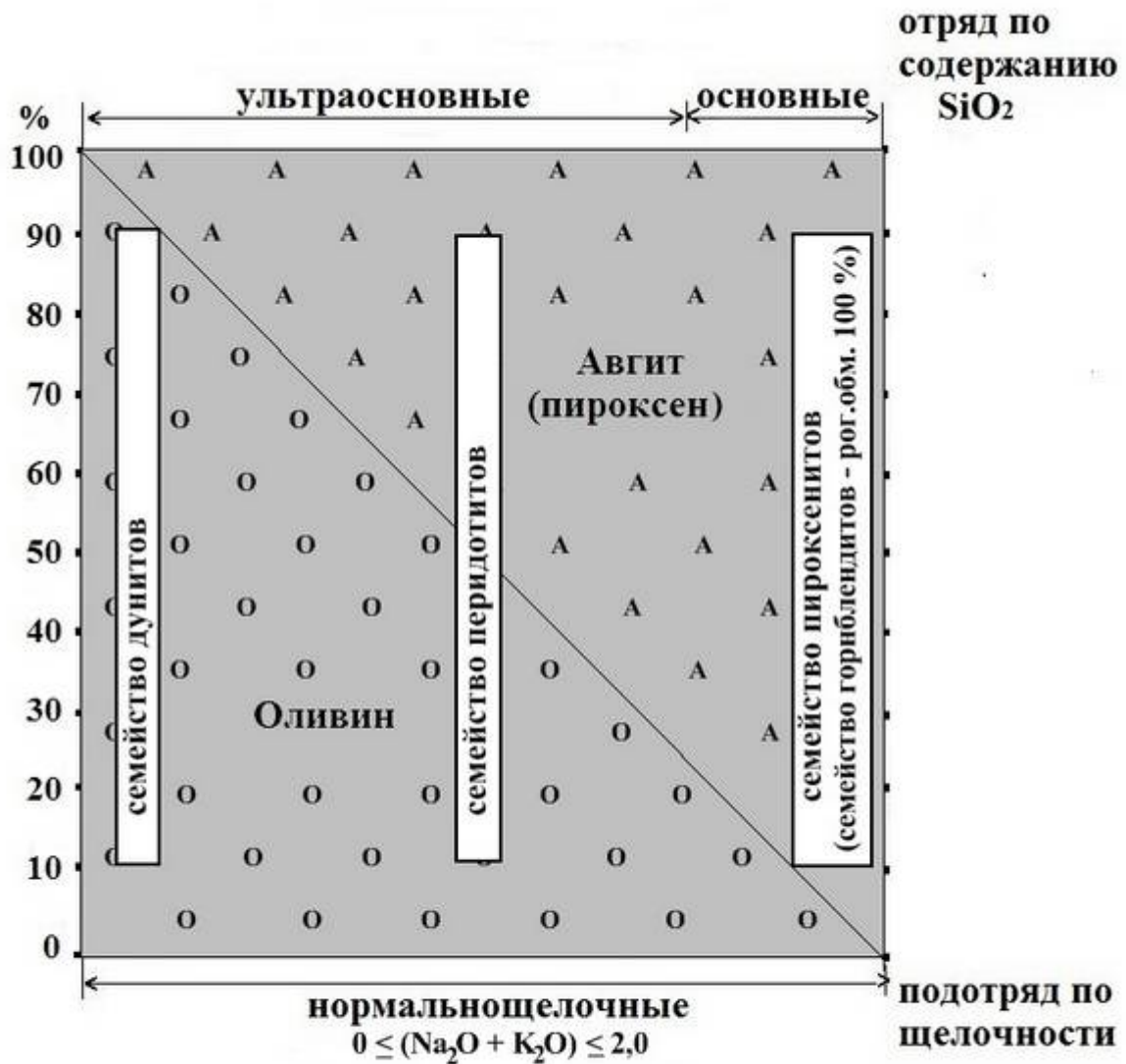


Рис. 4. Диаграмма количественно-минералогического состава пород с 100 %-ным содержанием тёмноокрашенных минералов. Поле тёмноокрашенных минералов закрашено серым цветом. Прямоугольные окна соответствуют процентному соотношению минералов в семействах

Зная семейство, по диаграмме не составит труда определить к какому подотряду по щёлочности и отряду по содержанию SiO₂ % принадлежит исследуемая порода.

Внутри семейств выделено несколько видов пород (петрографических наименований), отличающихся особенностями минерального состава на микроуровне. Наиболее значимые виды пород семейств даны на диаграмме в скобках, если вид не указан, то возможно отождествить название семейства с названием вида. Семейство гранитов – вид гранит.

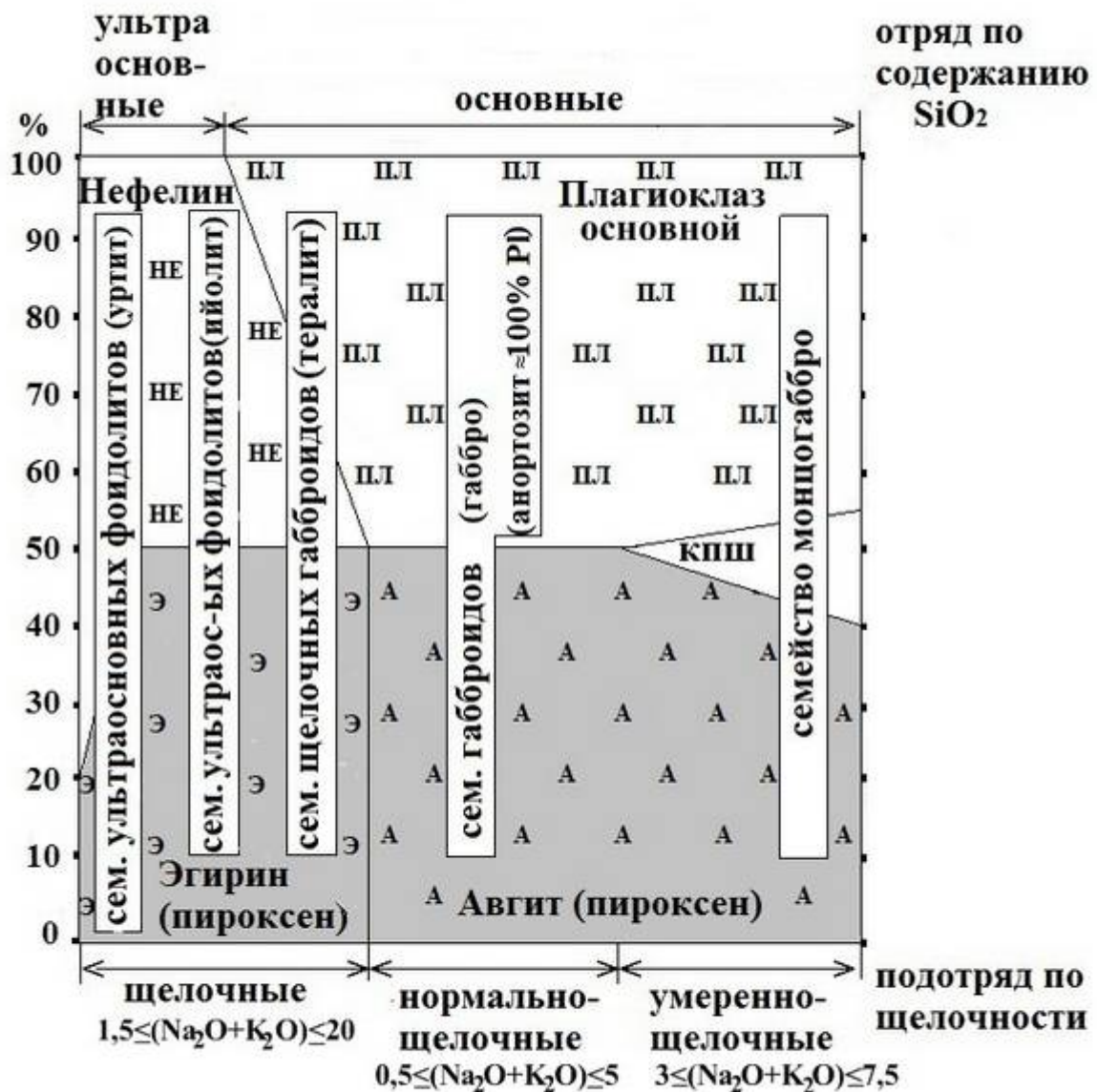


Рис. 5. Диаграмма количественно-минералогического состава пород с 50 %-ным содержанием тёмноокрашенных минералов. Поле тёмноокрашенных минералов закрашено серым цветом. Прямоугольные окна соответствуют процентному соотношению минералов в семействах

Схема работы с **гипабиссальными** породами в целом такая же, как и для плутонических пород, во всяком случае, если они содержат тёмноокрашенные минералы. При выборе названия вида гипабиссальной породы за основу берутся названия видов плутонических пород, но с учётом структурных особенностей гипабиссальной породы. Если порода мелкозернистая равномерно-зернистая, используют название плутонической породы с корневой частью «микро» (микродиорит, щелочной микрогранит).



Рис. 6. Диаграмма количественно-минералогического состава пород с 30 %-ным содержанием тёмноокрашенных минералов. Поле тёмноокрашенных минералов закрашено серым цветом. Прямоугольные окна соответствуют процентному соотношению минералов в семействах

Когда гипабиссальная порода имеет порфировидную структуру, то к названию вида plutonic породы через дефис прибавляют слово «порфир» или «порфирит», причём к названию пород содержащих калиевый полевой шпат – «порфир», не содержащих калиевый полевой шпат – «порфирит» (габбро-порфирит, гранит-порфир).

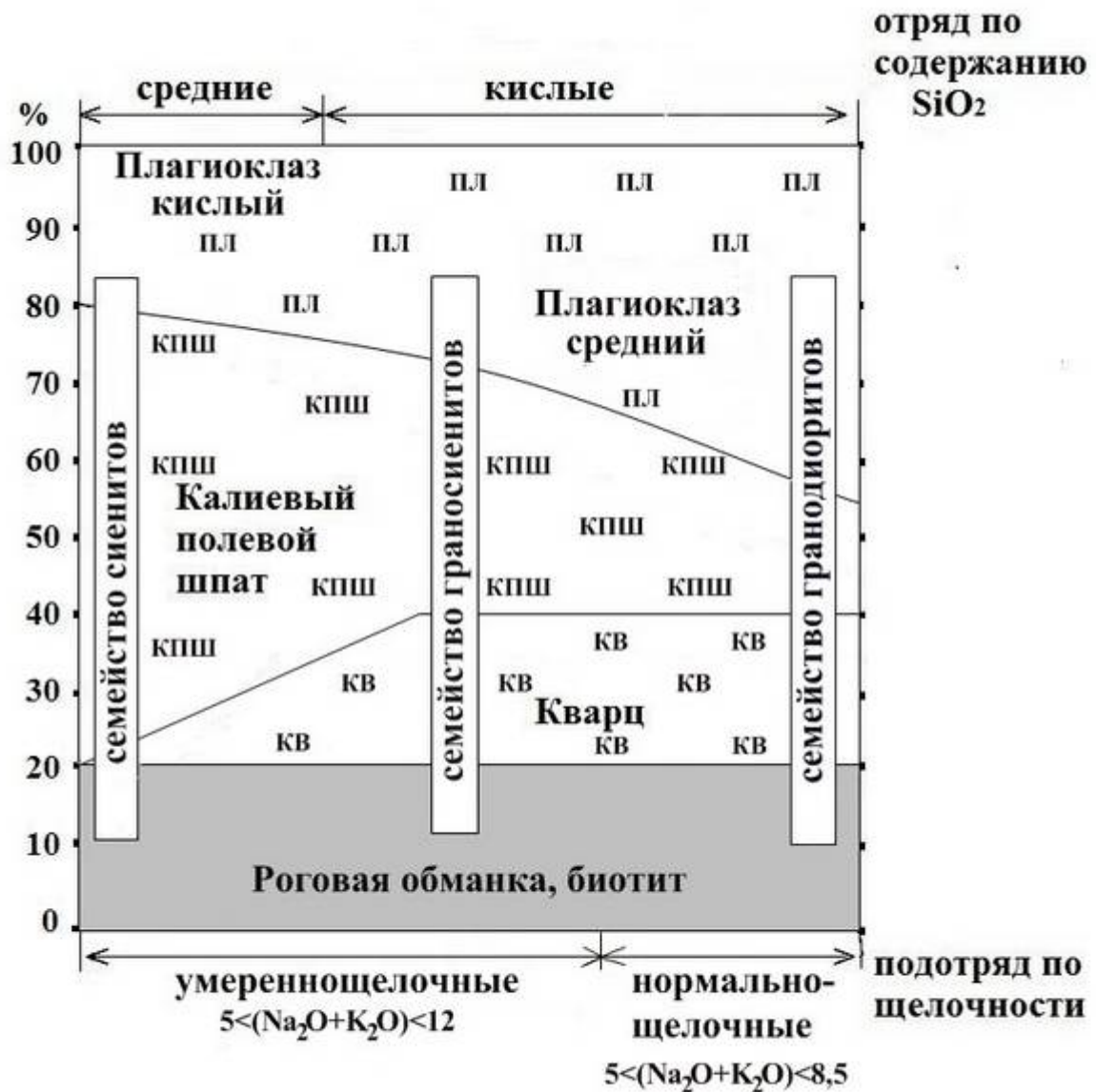


Рис. 7. Диаграмма количественно-минералогического состава пород с 20 %-ным содержанием тёмноокрашенных минералов. Поле тёмноокрашенных минералов закрашено серым цветом. Прямоугольные окна соответствуют процентному соотношению минералов в семействах

Гиганто- и грубозернистые гипабиссальные породы называют пегматитами. Они встречаются в связи с породами всех семейств. Самые распространённые среди них гранитные пегматиты, характеризующиеся отсутствием в составе тёмноокрашенных минералов.

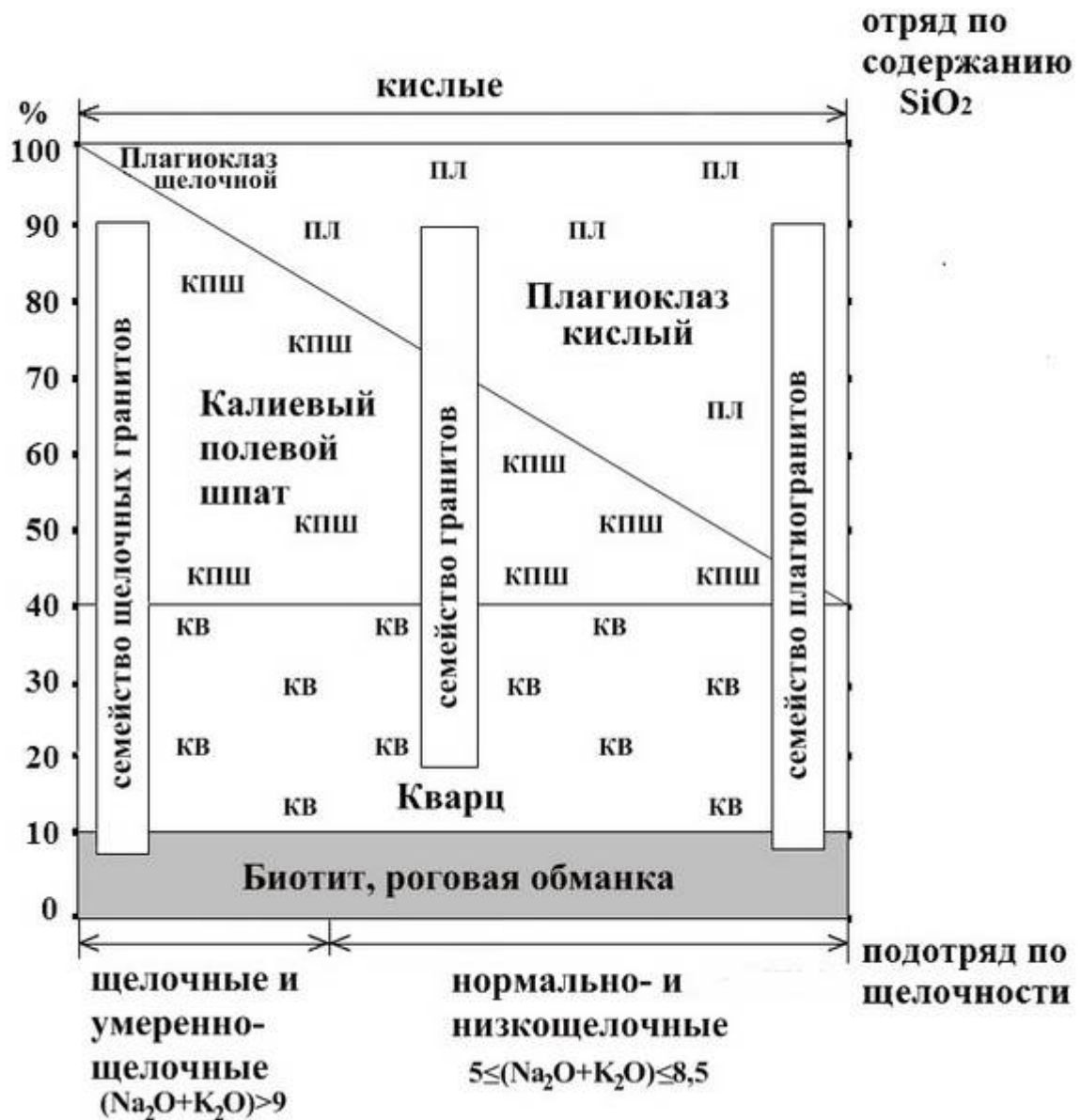


Рис. 8. Диаграмма количественно-минералогического состава пород с 10 %-ным содержанием тёмноокрашенных минералов. Поле тёмноокрашенных минералов закрашено серым цветом. Прямоугольные окна соответствуют процентному соотношению минералов в семействах

4.4. Особенности определения отряда, подотряда, семейства и вида магматической породы вулканического класса

Быстрое охлаждение и застывание при излиянии расплава на поверхность Земли не располагает к образованию крупных

минеральных зёрен. Вулканические породы обладают в своём большинстве порфировыми структурами и содержат в основной массе очень мелкие, неразличимые глазом, кристаллические минеральные зёрна и вулканическое стекло. Определение минерального состава вулканитов без микроскопа невозможно. Следовательно, использование диаграмм, основанных на количественно-минералогических признаках затруднительно.

Для приближённой оценки места вулканической породы в иерархии таксонов классификации можно использовать два критерия: цвет породы и минеральный состав вкрапленников.

Окраска вулканической породы находится в определённой зависимости от химизма, начального минерального состава и наложенных вторичных изменений. Цвет исследуемой породы позволяет определить отряд по содержанию SiO_2 , а наличие порфировых вкрапленников определённого состава укажет на семейство и подотряд по щёлочности табл. 3. Если в породе нет вкрапленных зёрен или наличие минерала во вкрапленниках не позволяет сделать однозначного вывода, то определение ограничится только отрядом по содержанию SiO_2 , а семейство и подотряд студент может выбрать предположительно, по своему усмотрению.

Обратите внимание, ввиду сложности определения и небольшой распространённости в природе, в таблице не приводятся признаки пород ультраосновного отряда, а также подотряда щелочных пород.

При выборе названия вида, также как и для плутонических пород, рекомендуется отождествлять название вида с названием семейства. Например, семейство базальты – вид базальт.

Породы со стекловатой структурой обычно относятся к отряду кислых пород и имеют общее видовое название обсидиан.

Согласно Петрографическому кодексу (2008 г.), в номенклатуре вулканических пород, в отличие от ранее действовавших классификаций, не производится деление на кайнотипные (неизменённые) и палеотипные (изменённые) породы, разновидности последних (порфиры, порфириты, диабазы, спилиты и др.) устраняются.

Плутонические породы образуются в недрах, а вулканические на поверхности Земли, но из одних и тех же магматических расплавов. Возможно сопоставление семейств пород, образованных в различных фациальных обстановках (табл. 4).

Таблица 3

Определение таксономических подразделений вулканических пород по цвету и наличию порфировых вкрапленников

Цвет породы	Отряд	Подотряд	Семейство	Порфиновые вкрапленники
Тёмно-серый до чёрного, тёмно-серый с зеленоватым оттенком, шоколадно-бурый, фиолетовый	Основные	Нормально-щелочные	Базальты	Оливин, авгит, основной плагиоклаз
		Умеренно-щелочные	Трахибазальты	Авгит
Серый, серый с зеленоватым, красноватым или фиолетовым оттенком	Средние	Нормально-щелочные	Андезиты	Основной или средний плагиоклаз, роговая обманка
		Умеренно-щелочные	Трахиандезиты	
			Трахиты	Калиевый полевой шпат, роговая обманка
Светло-серый, светло-желтовато-серый, охристо-жёлтый	Кислые	Нормально-щелочные	Дациты	Кислый плагиоклаз, роговая обманка, биотит
			Риодациты	Кислый плагиоклаз, кварц, биотит, калиевый полевой шпат
			Риолиты	Кварц, щелочной плагиоклаз, калиевый полевой шпат
		Умеренно-щелочные	Трахидациты	Средний плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц, биотит, роговая обманка
		Трахириодациты	Калиевый полевой шпат, кислый плагиоклаз, кварц, биотит	
		Трахириолиты	Калиевый полевой шпат, кварц, кислый плагиоклаз	

Таблица 4

Сопоставление семейств плутонических и вулканических пород

Отряд	Подотряд	Семейства плутонических пород	Семейства вулканических пород	%*
Ультраосновные	Нормальнощелочные	Дуниты	Пикриты	100
		Перидотиты		
	Щелочные	Фоидолиты ультраосновные	Фоидиты ультраосновные	50
Основные	Нормальнощелочные	Пироксениты	Основные пикробазальты	100
		Горнблендиты		
		Габброиды	Базальты	
	Умереннощелочные	Монцогаббро	Трахибазальты	50
Щелочные	Щелочные габброиды	Щелочные базальты		
Средние	Нормальнощелочные	Диориты	Андезиты	30
	Умереннощелочные	Монцониты	Трахиандезиты	
		Сиениты	Трахиты	20
Щелочные	Нефелиновые сиениты	Фонолиты	30	
Кислые	Нормальнощелочные	Гранодиориты	Дациты	20
	Нормально- и низкощелочные	Граниты	Риодациты	10
		Плагииграниты	Риолиты	
	Умереннощелочные	Граносиениты	Трахидациты	20
Умереннощелочные и щелочные	Щелочные граниты	Трахириодациты	10	
		Трахириолиты		

* Примерное процентное содержание тёмноокрашенных минералов в полнокристаллических породах

Жирным шрифтом в таблице выделены семейства, представители которых изучаются в рамках лабораторного занятия.

Контрольные вопросы

1. Что такое горная порода?
2. Назовите диагностические признаки горных пород.
3. Перечислите таксономические категории классификации магматических пород и критерии выделения таксонов.
4. На какие классы делится тип магматических горных пород?
5. Как определить к какому классу относится магматическая горная порода?
6. Опишите структурно-текстурные особенности плутонических, гипабиссальных и вулканических пород.
7. Какие минералы входят в состав магматических горных пород?
8. Как, не используя данные химических анализов, определить принадлежность плутонической и гипабиссальной породы к тому или иному семейству?
9. Какие семейства плутонических пород имеют в своём составе 100, 50, 30, 20 и 10 %-ов тёмноокрашенных минералов? Назовите полный минеральный состав семейств.
10. Как, не используя данные химических анализов, выяснить принадлежность вулканической породы к определённому отряду, подотряду, семейству?
11. Назовите известные вам семейства вулканических пород.
12. Сопоставьте семейства плутонических и вулканических пород.

Список рекомендуемой литературы

1. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования / главн. ред. О. А. Богатилов, О. В. Петров. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – 200 с.
2. Заварицкий, А. Н. Изверженные горные породы / А. Н. Заварицкий. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – 480 с.
3. Даминова, А.М. Петрография магматических горных пород / А. М. Даминова. – М.: Недра, 1967. – 232 с.

4. Кузоватов, Н. И. Систематика и классификация магматических пород / Н. И. Кузоватов [и др.]. – Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2000. – 97 с.
5. Миловский, А. В. Минералогия и петрография / А. В. Миловский. – М.: Недра, 1986. – 432 с.
6. Трусова, И. Ф. Петрография магматических и метаморфических горных пород / И. Ф. Трусова, В. И. Чернов. – М.: Недра, 1982. – 272 с.
7. Белоусова, О. Н. Общий курс петрографии / О. Н. Белоусова, В. В. Михина. – М.: Недра, 1972. – 344 с.
8. Князев, В. С. Руководство к лабораторным занятиям по общей петрографии / В. С. Князев, И. Б. Кононова. – М.: Недра, 1991. – 129 с.
9. Заридзе, Г. М. Петрография / Г. М. Заридзе. – М.: Недра, 1988, – 480 с.
10. Петров, В. П. Петрографический словарь / В. П. Петров [и др.]. – М.: Недра, 1981. – 496 с.
11. Рыка, В. Петрографический словарь / В. Рыка, А. Малишевская. – М.: Недра, 1989. – 590 с.

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет»

Кафедра геологии

ОТЧЕТ

**по лабораторной работе № 1
цикла «Петрография»**

Магматические горные породы

Составил студент гр. ГП-091
Иванов С.А.

Проверил доцент: Петров А.В.

Кемерово 2010

Форма и примеры описания магматических пород

Номер образца	Структура	Текстура	Цвет	Для плутонических минеральный состав в %, для вулканических состав вкрапленников	Класс по фациальным условиям образования	Отряд по содержанию SiO ₂ %	Подотряд по общей щёлочности	Семейство	Вид
П 1-5	Неполнокристаллическая, неравномернoзернистая порфировая, основная масса скрытозернистая, вкрапленники мелко- и среднезернистые	Пористая	Серый	Во вкрапленниках роговая обманка и калиевый полевой шпат	Вулканические	Средние	Умереннощелочные	Трахиты	Трахит
П 1-10	Полнокристаллическая, среднeзернистая, равномернoзернистая	Плотная	Зеленоватосерый	Эгирин – 45%, нефелин – 20%, плагиоклаз – 35%	Плутонические	Основные	Щелочные	Щелочные габброиды	Тералит

Продолжение приложения 2

П 2-15	Полнокристаллическая, мелкозернистая, равномернозернистая	Плотная	Серый	Роговая обманка – 30%, плагиоклаз – 70%	Гипабиссальные	Средние	Нормальнощелочные	Диориты	Микродиорит
П 3-20	Полнокристаллическая, гигантозернистая	Плотная	Красноваторозовый	Калиевый полевой шпат – 60%, кварц – 40%	Гипабиссальные	Кислые	Нормально- и низкощелочные	Граниты	Гранит-пегматит

Составитель
Анна Анатольевна Возная

МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Методические указания к лабораторной работе № 1
по дисциплине «Геология» (раздел «Петрография»)
для подготовки студентов направления 130400 и специальностей
130403, 130401, 130402, 130404, 130405, 130406, 280102

Рецензент Л. С. Недосекина

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 13.05.2010. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.
Уч.-изд. л. 1,4. Тираж 460 экз. Заказ

ГУ КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Типография ГУ КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4 А.