1Геологическая карта

**Геологические карты**, отображают геологическое строение какого-либо участка верхней части земной коры. Представляют собой результат *геологической съёмки.* Могут быть составлены также на основании обработки материалов, накопленных при геологических исследованиях. Г. к. позволяют делать заключения о строении и развитии земной коры, закономерностях распространения полезных ископаемых; служат основой при проектировании поисковых и разведочных работ, проведении инженерно-геологических изысканий, строительных работ, изысканий по водоснабжению и мелиорации.

В зависимости от содержания и предназначения различают: собственно Г. к., карты антропогеновых (четвертичных) отложений, тектонические, литологические, палеогеографические, гидрогеологические, инженерно-геологические, карты полезных ископаемых, прогнозные и геохимические.

Наибольшее значение имеют собственно Г. к. (см. образец ***карты***), на которых с помощью качественного фона (цветного и штрихового), буквенных, цифровых и других условных знаков показываются возраст, состав и происхождение горных пород, условия их залегания и характер границ между отдельными комплексами. Цветной фон служит для обозначения возраста осадочных, вулканогенных и метаморфических пород. Штриховыми знаками обозначается состав пород. Исключение представляют интрузивные и некоторые вулканогенные породы, состав которых условно изображается цветом или буквами. Существуют также одноцветные Г. к., показывающие и состав пород, и их возраст штриховыми обозначениями. Все условные обозначения с пояснениями к ним выносятся в таблицу условных обозначений (легенду) карты. На прилагаемой вклейке даны образцы общей красочной легенды и индексикации геологических образований, которые рекомендуются инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200 000 (изд. 1969), которая вносит некоторые изменения в принятые ранее буквенные обозначения. Так, вместо индексов Pg (палеоген), Cr (мел), Cm (кембрий), Pt (протерозой), А (архей) введены новые обозначения этих систем (см. ***карту***). Наиболее просто изображаются горизонтально залегающие слои. Границы между слоями находятся на равной высоте, и их рисунок на карте повторяет изгибы горизонталей рельефа. При наклонном залегании слоев их изображение становится более сложным, т.к. форма их выхода на поверхность зависит от угла наклона пород и неровностей рельефа. Границы между слоями на карте приобретают вид извилистых линий, пересекающих горизонтали . Складчатые формы залегания горных пород обозначаются на Г. к. в виде извилистых и замкнутых контуров. При этом антиклинали выражаются выходами в центре древних слоев, а синклинали — наиболее молодых . Разрывные нарушения (сбросы, взбросы, надвиги и др.) изображаются на Г. к. резким смещением геологических границ и непосредственным соприкосновением по поверхностям совмещения разновозрастных толщ. Глубинные кристаллические породы (граниты, габбро и др.), образующие интрузивные тела (батолиты, лакколиты, штоки и др.), обычно срезают контакты между слоями вмещающих их толщ. Соотношения в залегании интрузивных и вмещающих пород легко выявляются на Г. к.

Г. к. антропогеновых (четвертичных) отложений отражают распространение, возраст, состав, мощность и происхождение пород четвертичного возраста. На них указываются границы различных стадий оледенения, морских трансгрессий и регрессии, границы распространения многолетнемёрзлых горных пород. На собственно Г. к. породы антропогенового (четвертичного) возраста сохраняются в тех случаях, когда они имеют морское происхождение или включают месторождения полезных ископаемых (например, россыпного золота, олова и т.д.), а также тогда, когда их мощность оказывается значительной и восстановить строение коренных пород под покровом рыхлых отложений крайне трудно.

Литологические карты служат для изображения (обычно штриховыми обозначениями) состава и условий залегания пород, обнажённых на поверхности или скрытых под покровом четвертичных отложений.

Палеогеографические карты строятся для какого-либо отрезка времени геологической истории. На них показывается распространение суши и моря; указывается состав осадков или фации и их мощности.

Инженерно-геологические карты, помимо данных о возрасте и составе пород, показывают их физические свойства: пористость, проницаемость, прочность и др. данные, необходимые при проектировании хозяйственных объектов.

Карты полезных ископаемых составляются на геологической основе, на которой знаками и цветом показываются распространённые на данной территории группы полезных ископаемых (горючие, металлические, неметаллические и др.) и отдельные виды минерального сырья. Для каждого вида полезных ископаемых выделяются промышленные и непромышленные месторождения и проявления. На карты наносятся также все прямые и косвенные признаки полезных ископаемых.

Прогнозные карты отражают закономерности размещения различных видов минерального сырья или их комплексов. Они составляются на геологической основе и дают перспективную оценку отдельных элементов геологического строения отдельных районов в отношении полезных ископаемых. На картах отражается достоверность и обоснованность участков, рекомендуемых для постановки более детальных поисковых или разведочных работ с учётом геолого-экономических условий каждого участка.

По масштабам Г. к. делятся на четыре группы: мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные и детальные. Мелкомасштабные Г. к. (от 1:500000 и мельче) дают представление о геологическом строении всей площади какого-либо региона, государства, материка или всего мира. Примером может служить геологическая карта СССР масштаба 1:2500000 (изд. 1966). Среднемасштабные Г. к. (1:200000, 1:100000) составляются с целью изображения основных черт геологического строения территории и прогнозной оценки её в отношении полезных ископаемых. Крупномасштабные Г. к. (1:50000, 1:25000) служат для более подробного освещения геологического строения районов, перспективных в отношении месторождений полезных ископаемых или предназначенных для с.-х. освоения, строительства городов, предприятий, гидростанций и пр. Детальные Г. к. (1:10000 и крупнее) позволяют решать вопросы, связанные с закономерностями размещения рудных тел, с подсчётом запасов полезных ископаемых и возможностями промышленного и гражданского строительства. Средне-, крупномасштабные и детальные Г. к. сопровождаются *стратиграфическими колонками* и *геологическими разрезами*.

2 ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД.

*Магматические породы* образовались непосредственно из магмы (расплавленной массы преимущественно силикатного состава), в результате ее охлаждения и застывания. В зависимости от условий застывания различают интрузивные (глубинные) и эффузивные (излившиеся) горные породы.

Формы залегания интрузивных пород.

Вне­дрение магмы в различные горные породы, слагающие земную кору, приводит к образованию интрузивных тел (интрузивы, интрузивные массивы, плутоны

Выделяют следующие типы глубинных тел (интрузий) среди согласных – силл (залежь, пластовая интрузия), лополит, этмолит, лакколит, бисмалит, факолит; среди несогласных — хонолит, дайка, апофиза, центральная кольцевая интрузия (кольцевая дайка, субвулкан), батолит, шток и гарполит.

Термин *плутоническая порода*употребляется для пород с явнокристаллической структурой, где кристаллы могут быть различимы невооруженным глазом. Предполагается, что такие породы формировались на значительных глубинах

Батолиты (*греч. báthos - глубина и líthos - камень*) - крупные неправильной формы массивы интрузивных пород, уходящие на значительную глубину. Площадь батолитов может достигать нескольких тысяч квадратных километров. Они часто встречаются в центральных частях складчатых гор, где их простирание в целом соответствует простиранию горной системы. Однако обычно батолиты секут основные структуры. Батолиты сложены крупнозернистыми гранитами. Поверхность батолита может быть очень неровной с наростами, выступами и отростками. К тому же в верхней части батолита могут располагаться большие призмы материнских пород, которые называются останцами кровли. Как и многие другие интрузивные тела, батолиты окружены зоной (ореолом) пород, измененных (метаморфизованных) в результате термического воздействия магмы. Образуются батолиты на значительной глубине и обнажаются в результате интенсивной эрозии. Форми­руются либо в результате внедрения гранитной магмы, либо в результате метасоматической гранитизации. Обычно процесс образования батолитов складывается из внедре­ния магмы, ее кристаллизации и последующего метасоматоза.

Штоки (*нем. «шток» — палка, ствол*) – имеют округлую или эллипсообразную форму поперечного сечения. Сходны с батолитами, но имеют меньшие размеры. Условно штоки определяются как батолитовидные интрузивные тела площадью менее 100 км2. Некоторые из них представляют собой куполообразные выступы на поверхности батолита. Стенки штока обычно крутопадающие, неправильных очертаний. Размеры пло­щадей, занятых выходами штоков на земную поверхность, колеб­лются в значительных пределах, иногда достигая 200 км2. Штоки встречаются довольно часто среди интрузивных пород разного состава.

Лакколиты (*греч. lákkos — яма, углубление и líthos — камень*) — имеют грибообразную или куполообразную форму вышележащей поверхности и относительно плоскую нижнюю поверхность. Они образуются вязкими магмами, поступающими либо по дайкообразным подводящим каналам снизу, либо из силла, и, распространяясь по слоистости, приподнимают вмещающие вышележащие породы, не нарушая их слоистости Лакколиты встречаются пооди­ночке, либо группами. Размеры лакколитов сравнительно небольшие — от сотен метров до нескольких километров в диаметре .Особую разновидность лакколитов представляют бисмалиты (*греч. býsma — пробка и líthos — камень*) представляет со­бой позднюю стадию формирования лакколита. В тех случаях, когда давление вязкой (кремнекислотной) магмы превышает вес вышележащих слоев, в кровле лакколита может появится система трещин, куда внедряется магма с образованием секущего цилиндрического тела. Бисмалиты могут достигать поверхности Земли или оканчиваться в толще осадочных пород, приподнимая их в виде купола.

Этмолит (*греч. «этмос» — воронка*) — чашеобразное те­ло с воронкообразным окончанием в нижней части, представляю­щим собой бывший магмоподводящий канал. Вмещающие осадочные слои по отношению к нижней крутопадающей поверхности этмолита наклонены вниз. Предполагают, что этмолит формируется на поздней стадии развития мощного силла по схеме силл → лополит → этмолит.

Лополиты (*греч. lopás — миска, чаша и líthos — камень*) - блюдцеобразные тела, обычно вы­пуклые вниз с опущенной центральной частью и приподнятыми краями. Предполагают, что лополит образуется в тех случаях, когда внедрившаяся в земную кору магма близко подходит к земной поверхности и подстилающие лополит осадочные породы прогибаются в область магматического очага. От силлов лополиты отличаются прогнутостью в средней части, напоминая гигантскую чашу с отношением мощности к диаметру примерно 1:10. Лополиты также не нарушают слоистость вмещающих пород . Они встречаются на платформах и приурочены к крупным синклинальным депрессиям.

Дайки - пластинообразные четко ограниченные параллельными стенками тела интрузивных магматических пород, которые пронизывают вмещающие их породы (или залегают несогласно с ними). В поперечнике дайки бывают от нескольких десятков сантиметров до десятков и сотен метров, однако, как правило, не превышают 6 м, а их протяженность может достигать нескольких километров. Одним из механизмов образования даек является заполнение магматическим расплавом трещин во вмещающих породах. Магма расширяет трещины и частично расплавляет и поглощает окружающие породы, формируя и заполняя камеру. Вблизи контакта с вмещающей породой из-за относительно быстрого охлаждения дайки обычно имеют мелкозернистую структуру. Вмещающая порода может быть изменена в результате термического воздействия магмы. Часто дайки более устойчивы к эрозии, чем вмещающие породы, и их выходы на поверхность образуют узкие гребни или стены.

Кроме даек, которые образованы путем заполнения магмой тектонических трещин и разломов и их раздвигания под давлением расплава, существуют также дайки, окончательное формирование которых в тектонических разломах завершается метасоматическим путем. К ним относятся дайки некоторых грани­тов, сиенитов, монцонитов, аплитов, пегматитов и других горных пород. Кроме того, известны экзогенные дайки, образованные пу­тем заполнения трещин осадочным материалом.

По характеру про­странственного размещения различают групповые дайки, нередко образующие пояса, радиальные дайки, расходящиеся из одного центра, и кольцевые дайки.

Силлы (пластовые интрузии) (*англ. «силл» — порог*) - пластообразные тела, внедрявшиеся между пологозалегающими слоями вмещающей толщи. Они образуются при распространении легкоподвижной магмы вдоль напластования осадочных пород. Морфологически силл подобен вулканиче­скому покрову, с которым он обычно связан генетически. Силлы большого размера возникают при внедрении основной (базальто­вой) магмы. Поверхности, ограничивающие силлы сверху и снизу, на значительных расстояниях почти параллельны. Мощ­ность сила может достигать нескольких сот метров, а площадь распространения - тысяч квадратных километров.

Жила - протяжённое в двух направлениях геологическое тело, образовавшееся либо в результате заполнения трещины минеральным веществом, либо вследствие метасоматического замещения горной породы вдоль трещин минеральными веществами . В отличие от даек магматические жилы, имеют неправильную ветвистую форму и гораздо меньшие размеры.

Факолиты (*греч. «фако» - линза*) - согласно залегающие, двояковыпуклые, линзовидные тела, образующиеся обычно в гребнях антиклиналей или во впадинах (шарнирах) синклиналей.

Форма факолита является следствием складчатости. 0н образуется во время складчатых деформаций осадочных слоев и особенно характерен для офиолитовых (альпинотипных) гипербазитов. Встречаются также факолиты, сложенные гранитоидами.

Гарполит (*греч. «гарпос» — серп*) - интрузивное тело серповидной формы, питающий канал которого расположен под одним из концов "серпа". Образуются гарполиты в результате внедрения магмы вдоль древнего кристаллического субстрата и залегающих на нем слабо дислоцированных толщ.

http://www.rubricon.ru/qe.asp?qtype=4&qall=0&aid=%7b5AE69D59-F127-4C97-A7B3-4DFFDE5E4B9A%7d&ii=1&id=1&fstring1=%25u0430%25u043F%25u043E%25u0444%25u0438%25u0437&rq=1&onlyname=checked&newwind=&psize=10&pn=1&selw=checked - word0000#word0000Апофиза - жилоподобное ответвление, отходящее от магматического тела во вмещающие породы, связь с которым можно непосредственно проследить. Она обычно сложена породой, сходной с главным магматическим телом, но отличается мелкокристаллическим или порфировидным строением. Апофизами иногда называют и мелкие рудные жилы, отходящие от главной жилы .

Xонолит (*греч. «хрнево» — отливаю*) — интрузив неправильной формы, образовавшийся в наиболее ослабленной зоне вмещающих пород, как бы заполняющий "пустоты" в толще. Хонолит сложен обычно гранитоидами

 В зависимости от того, как взаимодействуют интрузивные тела с вмещающими их горными породами выделяют: согласные (конкордантные) интрузивные тела, внедрявшиеся между слоями вмещающих пород (форма таких тел зависит от складчатой струк­туры вмещающей толщи), и несогласные (дискордантные), т.е. те, что прорывают и пересекают слоистые вмещаю­щие толщи и имеют форму, не зависящую от структуры послед­ней. Среди согласных выделяют: лакколиты, лополиты, факолиты, этмолиты, бисмалиты, силы; среди несогласных: батолиты, штоки, дайки, апофизы, хонолиты.

Формы залегания эффузивных пород.

Эффузивный магматизмсопровождается излиянием лавына земную поверхность. Однако нередко извержения вулканов носят взрывной характер, при котором магма не изливается, а взрывается и на земную поверхность выпадают тонкораздробленные кристаллы и застывшие капельки стекла - расплава. Подобные извержения называются эксплозивными (лат. *"эксплозио" - взрывать*).

Главной движущей силой *эксплозивного извержения* является тепловая энергия магмы и потенциальная энергия растворенных в ней летучих компонентов. Непосредственными причинами катастрофических извержений считаются пузырение и приконтактовое остывание, приводящие к понижению вязкости расплавов и закупорке подводящих каналов. Массовое самопроизвольное образование газовой фазы становится мощным охладителем, как только пузырьки приобретают возможность свободного перемещения. Поэтому раскаленная лава может сочетаться с выбросами относительно холодного пеплового материала в пределах даже одного вулканического аппарата. Обломочный материал (тефра, лапилли, пепел) рассеивается в радиусе до 100-300 и более километров. Все зависит от направления и силы взрыва, а также от скорости и устойчивости атмосферного потока.

Излившаяся на поверхность магма образует различные эффузивные тела, среди которых выделяются: лавовый по­кров, лавовый поток, некк (жерловина), вулканический (экстру­зивный) купол (пик, игла) и диатрема (трубка взрыва), вулканический конус, стратовулкан, щитовидный вул­кан.

По типу извержений выделяют трещинные, или линейные, и центральные извержения, что также находит отражение в форме тел.

Эффузивный магматизм трещинного типа проявляется в из­лиянии на земную поверхность базальтовой лавы по крупным трещинам или расколам земной коры. Базальтовые породы трещинных излияний обеднены кремнеземом (около 50%) и обогащены двухвалентным железом (8—12%). Лавы жидкие, подвижные, прослеживаются на многие десятки километров от места своего излияния. Мощность отдельных потоков 5—15 м. По-видимому, накопление километровых толщ происходило постепенно, пласт за пластом многие годы. Такие лавовые образования с плоской поверхностью и характерной ступенчатой формой рельефа получили название платобазальтов*,* или траппов (*швед.—лестница*)

Эффузивный магматизм центрального типа наиболее распространен в современных ус­ловиях. Он сопровождается образованием конусообразных вул­канических гор (вулканов).

По выражению в рельефе формы залегания эффузивных пород могут быть как положи­тельными (покровы, потоки, некки, вулканические купола, диатремы, вулканические конусы, стратовулканы, щитовидные вул­каны), так и отрицательными (кратеры, маары, лавовые колодцы, кальдеры).

Лавовый покров — это плоское тело больших разме­ров, мощностью до 30 м. При повторных излияниях мощность покрова может увеличится до 1800 – 3000 м.

Излияние лав базальтового или андезит-базальтового состава происходит спокойно, вследствие чего обломочный вулканический материал в покровах почти не встречается.

Лавовые покровы особенно хорошо фиксируются на континентах. В геосинклиналях они образуют тела гораздо больших размеров, нежели на континентах, однако вследствие дислоцированности и метаморфизации установление их морфологических особенностей затруднено.

Лавовый поток представляет собой сильно вытянутое тело, возникшее в результате движения лавы по наклонной поверхности рельефа; длина потока намного больше его ширины. Образуются они чаще при центральных извержениях, чем при трещинных. По­токи кислых лав обычно более ко­роткие (1—10 км) и мощные (до 25—30 м), а потоки ос­новных лав достигают де­сятков километров.

Некк (жерловина) (*англ. «некк» — горлышко, шея*) — столбообразное тело, выполняющее жерло вулкана (лаво- или магмоподводящий канал) вулканическим материалом — лавой, пирокластолитами, туфолавой, туфами, лавобрекчиями, вулканическими брекчиями и др. В поперечном сечении некки бывают округлыми, овальными и неправильных очертаний размером от нескольких метров до 1,5 км и более. При разрушении рыхлого вулканического о материала некки, сложенные обычно более твердыми породами остаются, образуя характерные столбы. Породы, слагающие некки обычно сильно изменены постмагматическими газо-гидротермами. Нередко некки являются рудовмещающими.

Вулканический купол (пик, игла) – куполовидное тело, имеющее высоту до 700 – 800 м и крутые склоны (400 и больше). Образуются в результате выжимания из вулканического канала вязкой лавы. Вулканические купола встречаются на Мартинике (Мон-Пеле), на Яве (Мерапи), на Камчатке (Безымянный) и др. Вязкая лава закупоривает магмаподводящий канал, что стимулирует взрывную деятельность вулкана, выделение газов, раскаленных туч и лавин. Сначала образуется твердая корка, впоследствии выдавливаемая вверх; в результате быстрого остывания корка растрескивается, и лавы откатываются по склону. Внутренняя часть (ядро) вулканического купола охлаждается медленно, с образованием массивной лавы. Порой на вершине купола в результате просадки охлажденного материала или снижения уровня лавы в жерле образуется чаше­образная впадина.

Д и а т р е м а (т р у б к а в з р ы в а) (*греч. «диа» — через, «грэма» — отверстие, дыра*) — трубообразный вулканический канал, имеющий в плане круглое или овальное очертание и обра­зующийся в результате однократного прорыва газов. При этом имеет место не излияние лавы, а ее внедрение в магмаподводящий канал, сложенный вулканической брекчией. Диаметр поперечного сечения диатрем до 1 км. Наряду с вулканическим материалом диатрема заполнена обломками горных пород из стенок канала (базальты, лимбургиты, вулканические туфы, кимберлиты и оса­дочные породы).

Вулканический конус — вулканическая построй­ка, имеющая форму конуса; образуется путем отложения вулканического материала вокруг жерла . Форма конуса обусловлена степенью текучести лавы, а также характером рыхлого материала (пепла, шлаков, лавобрекчии и др.). Обычно на вершине вулканического конуса находится кра­тер, вследствие чего вершины конусов срезаны. Крутизна склонов вулканического конуса определяется размерами обломков. При выбросе тонкого материала образуются склоны с углом от 30 до 35°; более грубый материал, естественно, скапливается вблизи кратера, создавая склоны с уклоном до 40° и более. Скорость роста шлаковых вулканических конусов весьма значительна. Так, вулканический конус Парикутин в Мексике, возникший на ровном месте, в течение недели вырос до 140 м, а к концу второго месяца высота его измерялась 300 м. На склонах главных конусов располагаются мелкие побочные (паразитические) конусы и тре­щины, из которых вытекают потоки лавы. Застывшая в трещинах лава образует дайки, значительно укрепляющие вулканическую постройку. Склоны крупных вулканических конусов бывают из­борождены барранкосами (*исп. «барранко» — глубокий овраг, ущелье*) — оврагами, радиально расходящимися от вершины к подножию вулкана, образовавшимися в результате размыва склонов дождевыми и талыми водами, а также выпахивающего действия сухих лавин, скатывающихся из кратера.

Стратовулкан (смешанный вулкан) представляет собой вулканический конус, построенный из рыхлого мате­риала (бомб, лапиллей, пепла и др.), выбросы которого обычно предваряют вулканические извержения взрывного характера и лавовых потоков. Далее происходит периодическое чередование эксплозивной деятельности с почти чисто лавовой. Стратовулкан является наиболее распространенной формой центрального типа.

Щитовидный вулкан — вулканическое сооружение, образовавшееся в результате многократных излияний жидкой лавы. Имеет форму очень пологого щита, падение склонов кото­рого в верхней части 7—8°, в нижней 3—6°. На вершине щитовид­ного вулкана располагаются кратеры, имеющие вид широких блюдцеобразных впадин с крутыми, часто вертикальными или террассобразно-ступенчатыми стенками. На дне кратеров действующих щитовидных вулканов находится жидкая (разливающаяся) лава в виде озер. В недействующих щитовидных вулканах лава застывшая.

К вулканическим телам с отрицательной морфологией отно­сятся: вулканический кратер, маар, лавовый колодец, кальдера.

Вулканический      кратер — впадина в виде чаши или воронки, образованная главным образом в результате экспло­зивных извержений. Кратер тесно связан с вулканическим кана­лом и представляет собой поверхностное его проявление. Поперечник вулканического кратера обычно 2—2,5 км, редко несколько больше, глубина — от нескольких десятков до нескольких сот метров. Многократ­ные извержения создают вулканическую постройку — вулкани­ческий конус, на вершине которой находится вулканический кра­тер. Возникающие на вершинах вулканических конусов стенки кратеров, часто крутые и скалистые, сложены лавой, пирокластическими породами, либо тем и другим. Плоское дно кратера, если оно, не завалено обломками вулканических пород, имеет воронкооб­разную форму. В действующих вулканах на дне кратера находятся одно или несколько бокка, откуда выбиваются фумаролы (*итал. «фумарола» — дым*) — выходы вулканического газа и пара в виде струй или спокойно парящих масс из трещин или каналов на поверхности вулкана или из неостывших лавовых и пирокластических потоков и покровов.

Существуют и кратеры космического происхождения. Метеоритные кратеры, или астроблемы (от греческого astron — звезда и blema — рана) - это округлое углубление на земной поверхности, возникшее в результате удара метеорита или (значительно реже) астероида, кометы. Вокруг кратера – кольцевая зона деформированных пород. Число известных метеоритных кратеров невелико, по современным данным, их около 120.

Бокка (*итал. bocca - рот, отверстие*) - отверстие на дне кратера или на внешнем склоне вулкана, откуда происходят излияния лавы, выброс пепла или других продуктов извержения.

Нередко внутри большого (главного), более раннего кратера в результате сокращения объема вулканической деятельности образуются другие кратеры, развивающиеся над сокращенным в диаметре магмаподводящим каналом (жерлом). Различают также латеральные кратеры (побочные, паразитиче­ские), которые располагаются на склоне главного вулкана (вулканического конуса) и представляют собой поверхностное выражение дополнительного магмавыводного канала, отходящего от центрального (главного) магмавыводного канала.

Иногда на поверхности Земли встречаются кратеры метеоритного происхождения. В настоящее время известно около 120 таких кратеров.

Маар — относительно плоскодонный кратер взрыва с жер­лом без конуса, но окруженный невысоким валом из рыхлых продуктов извержения, представляющих собой горные породы, слагающие стенки жерла. Маары иногда заполнены водой. Поперек маара колеблется от 200 до 3200 м, глубина — от 150 до 400 м. Маары образуются в результате одного взрыва. Для них харак­терно незначительное развитие шлаковой постройки, отсутствие вытекающего из него лавового потока, короткий период извержения и большая сила взрыва.

Лавовый колодец - цилиндрический провал, обра­зующийся на дне кратера, на склонах щитовидных вулканов (Гавайские острова) и на некоторых базальтовых вулканических покровах.

Кальдера (*порт. «кальдера» — котел*) — циркообразная впадина с крутыми стенками и более или менее ровным дном, образовавшаяся вследствие провала вершины вулкана и в некоторых случаях прилегающей к нему местности. От кратера кальдера отличается происхождением и большими размерами (в поперечнике до 10—15 км и больше). Часто к кальдерам приурочены фумаролы и грифоны).

*Грифон* - Выход подземной воды из водоносной породы сосредоточенной струей, поднимающейся выше поверхности земли или дна водоема.

При извержении вулкана выделяются различные ***продукты вулканической деятельности,*** которые могут быть га­зообразными, жидкими и твердыми.

Газообразные продукты извержения, или *фумаролы* (*рис. 24*)*,* со­стоят из водяных паров (75—90%), диоксида углерода (CO2), оксида углерода (CO), азота (N2), диоксида серы (SO2), оксида серы (SO), газообразной серы (S2), водорода (H2), аммиака (NH3), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), сероводорода (H2S), метана (CH4), борной кислоты (H3BO3), хлора (Cl), аргона (Ar), преобразованных H2O и СО2. Также присутствуют хлориды щелочных металлов и железа.

Состав газов и их концентрация зависят от температуры и от типа земной коры, поэтому они могут меняться в пределах одного вулкана. При извержении вулканов происходит мощное выделе­ние газовых струй, создающих в атмосфере огромные грибо­видные облака. В поверхностных условиях газы за счет своего расширения при снижении давления насыщают лаву пузырьками, вспенивают ее, образуя пористую лаву (вулканический шлак), которая при застывании дает пемзу*.*

Жидкие продукты извержения лавы характеризуются температурами в пределах 600—1200 °С. Химический состав лав зависит от состава исходной магмы. Лавы также бывают двух типов: базальтовые (основные) и гранитные (кислые, риолитовые).

Основные лавы, обедненные кремнеземом, имеют жидкую консистенцию, они подвижны, свободно текут. Вытекающая из кратера жидкая лава стекает по конусу вулкана и заполняет пониженные участки поверхности с образованием потоков и покровов. При застыва­нии лавы на поверхности образуется корочка, под которой происхо­дит дальнейшее движение жидкости. Покровы обычно представлены базальтами и имеют темную окраску, значительную плот­ность.

Сравнительно меньше распространены кислые вязкие, низкотемпературные лавы (андезиты, дациты, риолиты), образующие короткие и мощные потоки. Кислые лавы обогащены кремнеземом. Они сравнительно легкие, вязкие, малоподвижные, содержат большое количество газов, остывают медленно. При выходе на поверхность такая лава быстро остывает, не растекается, и образует купола и конусы. Образующиеся при этом породы окрашены в светлые тона, имеют меньшую, чем основные лавы, плотность.

Твёрдые продукты извержения включают в себя вулканиче­ские бомбы, лапилли, вулканический песок и пепел. В момент извержения они вылетаютиз кратера вулкана со скоростью 500—600 м/с.

Вулканические бомбы *—* крупные куски затвердевшей лавы размером в поперечнике от нескольких сантиметров до 1 м и более (*рис. 26*). Они образуются при быстром выделении из магмы содержащихся в ней газов. При этом охлажденный поверхност­ный слой магмы разрушается, давая материал для вулканиче­ских бомб. Внешняя форма вулкани­ческих бомб зависит от состава лавы: кислые лавы дают бомбы неправильных очертаний; основные — округлых и скрученных форм. Скопления вулканических бомб называются агломератами.

Лапилли (лат.— камешек) — сравнительно мелкие обломки шлака величиной 1,5—3 см. Как и вулканические бомбы, они имеют разнообразные формы.

Вулканический песок состоит из сравнительно мелких частиц лавы (в пределах 0,5 см). Еще более мелкие обломки, размером от 1 мм и менее, образует *вулканический пепел.* Оседая на склонах вулкана или на неко­тором расстоянии от него, пепел уплотняется и образуются вулканические туфы(*рис. 27*)*.* Сцементированные лавой твердые про­дукты извержения вулкана различного размера формируют вулканическую брекчию*.* Совокупность твердых продуктов из­вержения вулканов выделяют в качестве пирокластическихпород.

## 3Что такое кристалл

В школьных учебниках кристаллами обычно называют твердые тела, образующихся в природных или лабораторных условиях и имеющие вид многогранников, которые напоминают самые непогрешимо строгие геометрические построения. Поверхность таких фигур ограничена более или менее совершенными плоскостями- гранями , пересекающимися по прямым линиям- ребрам. Точки пересечения ребер образую вершины. Сразу же следует оговорится, что приведенное выше определение требует существенных поправок. Вспомним, например, всем известную горную породу границ, состоящую из зерен полевого шпата, слюды и кварца. Все эти зерна являются кристаллами, однако, их извилистые зерна не сохранили прежней прямолинейности и плоскогранности, а следовательно не подходят к вышеуказанному описанию. Одновременный рост всех составляющих гранит кристаллов, мешавших друг другу развиваться, и привел к тому, что отдельные кристаллы не смогли получить свойственную им правильную многогранную форму.

Итак, для образования правильно ограненных кристаллов необходимо, чтобы ничто не мешало им свободно развиваться, не теснило бы их и не препятствовало их росту.

Кристаллов в природе существует великое множество и так же много существует различных форм кристаллов. В реальности, практически невозможно привести определение, которое подходило бы ко всем кристаллам. Здесь на помощь можно привлечь результаты рентгеновского анализа кристаллов. Рентгеновские лучи дают возможность как бы нащупать атомы внутри кристаллического тела и определяет их пространственное расположение. В результате было установлено, что решительно все кристаллы построены из элементарных частиц, расположенных в строгом порядке внутри кристаллического тела. Упорядоченность расположения таких частиц и отличает кристаллическое состояние от некристаллического, где степень упорядоченности частиц ничтожна.

Во всех без исключения кристаллических постройках из атомов можно выделить множество одинаковых атомов, расположенных наподобие узлов пространственной решетки. Чтобы представить такую решетку, мысленно заполним пространство множеством равных параллелепипедов, параллельно ориентированных и соприкасающихся по целым граням. Простейший пример такой постройки представляет собой кладка из одинаковых кирпичиков. Если внутри кирпичиков выделить соответственные точки, например, их центры или вершины, то мы и получим модель пространственной решетки. Для всех без исключения кристаллических тел характерно решетчатое строение.

Вот теперь мы подошли к возможности дать общее определение для кристаллов. Итак,

кристаллами называются «*все твердые тела, в которых слагающие их частицы (атомы, ионы, молекулы) расположены строго закономерно наподобие узлов пространственных решеток*»[4]. Это определения является максимальноприближенным к истине, оно подходит к любым однородным кристаллическим телам: и булям (форма кристалла, у которого нет ни граней, ни ребер, ни выступающих вершин), и зернам, и плоскогранным фигурам)

Задание к контрольной работе №1

ДАНО:

a =25\*15 см (сечение борозды, см)

b =1,2м (длина борозды, м)

g = 1.7г/ см3 (объемная масса, г/см3)

k = 0,1 (коэффициент)

Qконеч.= 100-120г (конечная масса пробы)

d нач.= 60мм (максимальный размер частиц пробы)

d конеч.= 0,2 мм – конечный размер (диаметр) частиц

РЕШЕНИЕ:

1.Определим исходную массу пробы, для этого используем формулу:

Qисх.пробы= a\*b\*g,

где a – сечение борозды, см (25\*15 см);

b- длина борозды, м (1,2м = 120см);

g- объемная масса (1.7г/ см3);

Qисх.пробы=25\*15\*120\*1.7= 76500г= 76.5кг

В основу составления схемы обработки пробы для хим.анализа, принимаем

формулу Ричардса-Чечетта:

**Q=k\*d.,**

**г**де **Q** - масса пробы после сокращения, кг; **d** -диаметр частиц максимальной

фракции, мм; **k** - коэффициент, зависящий от степени неравномерности

распределения компонентов.

В нашем случае: исходная масса пробы равна Qисх.пробы=76.5кг; по условиюзадания максимальный размер частиц исходной пробы dнач.= 60мм; k =0,1,

2. Проверим представительность пробы при начальном диаметре ее кусков

(возможность составления схемы обработки пробы для хим.анализа безизмельчения). Надежная масса пробы этой крупности частиц должна быть Q60=0,1\*60\*60 =360кг, что намного больше массы исходной пробы Qисх.пробы = 76.5кг,следовательно, пробу сокращать нельзя(потеряемпредставительность пробы придиаметре кусков пробы d нач.= 60мм ), следует ее измельчить.

3. Определяем диаметр частиц, до которого нужно измельчить пробу. Дляизмельчения пробы применяем щековую дробилку ДШ-100х60 с максимальнымпитательным размером частиц в 60мм, степенью измельчения 6 и разгрузочнымминимальным размером частиц пробы 3-10мм (по условию задания максимальныйразмер частиц исходной пробы dнач.= 60мм). Применяем степень измельчения 5.

Тогда после измельчения пробы размер ее частиц будет в 5 раз меньше, т.е. 12 мм(разгрузочный минимальный размер частиц пробы), этот размер соответствуетстандартному размеру отверстий грохота.

4. Проверим представительность пробы при диаметре ее частиц в 12мм(возможность сокращения пробы d= 12мм). Надежная масса пробы этой крупностичастиц должна быть Q12=0,1\*122 = 14.4кг. При сокращении пробы с исходной массой 76.5кг получим 38,25 кг, т.е. меньше допустимой массы, следовательно, пробусейчас сокращать нельзя (потеряем представительность пробы при диаметре кусков пробы d.= 12мм), следует ее измельчить

5. Для измельчения пробы применяем щековую дробилку ДШ-100х60 с

максимальным питательным размером частиц в 12мм, степенью измельчения 6 иразгрузочным минимальным размером частиц пробы3-12мм, которая позволяетполучить минимальную крупностьчастиц 3мм, т.е. степень измельчения 4. Тогда после измельчения пробы размер ее частиц будет в 4 раза меньше, т.е. 3 мм (разгрузочный минимальный размер частиц пробы), этот размер соответствует стандартному размеру отверстий грохота.3 мм

6. Проверим представительность пробы при диаметре ее кусков d.= 3мм (возможность сокращения пробы при d= 3мм). Надежная масса пробы этой крупности частиц (представительность пробы) должна быть Q3=0,1\*32 =0.9кг. При сокращении пробы с исходной массой76.5кг получим 38.25 кг, что более, чем в 2 раза больше, следовательно, пробу можно сокращать.

7. Перемешиваем пробу,

Проводим операцию сокращение массы пробы

Q3.пробы=38.25кг;

Q3.пробы=19,125кг;

Q3.пробы=9,56кг,

Q3 пробы =4.8кг

Q3 пробы =2,39кг

Q3 пробы =1,95кг

 что больше надежной массы пробы этой крупности частиц (представительность пробы) Q3=0.9кг. Не нужную часть пробы отправляем в отвал.

На этом 1 стадия схемы заканчивается.

На этом 2 стадия схемы заканчивается.

8. Химическая лаборатория обычно требует, чтобы проба для анализа имела размер частиц не более 0,07-0,1мм (а в нашем случае 0,2мм), поэтому пробу необходимо измельчить до размера частиц d.= 0,2мм

Для измельчения пробы применяем дисковой истиратель ИДА-175 с максимальным питательным размером частиц в 3мм, степенью измельчения 10-25 и разгрузочным минимальным размером частиц пробы 0,1мм, которая позволяет получить минимальную крупность частиц 0,05мм, т.е. степень измельчения 2,5. Тогда после измельчения пробы размер ее частиц будет в 2,5 раза меньше, т.е. 0,2 мм (разгрузочный минимальный размер частиц пробы, что соответствует конечному размеру (диаметру) частиц по условию задания d конеч.= 0,2 мм), этот размер соответствует стандартному размеру отверстий грохота.

После операции измельчения необходимо провести поверочное грохочение грохот со стандартным размером отверстий d = 0,2мм и операцию перемешивание (для получения однородного материала пробы).

9 Проведем перемешивание пробы

10 Надежная масса пробы этой крупности частиц (представительность пробы) должна быть

Q3=0,1\*0,2\*0,2 =0.004кг.

 При сокращении пробы с исходной массой1,119 кг получим 0,004 кг, что более, чем в 4 раза больше, следовательно, пробу можно сокращать.

 Проведем сокращение пробы

Q3 пробы =0,59кг

Q3 пробы =0,29кг

11Далее разделим полученную надежную массу пробы на две равные части с конечной массой пробы Qпробы=120г и Q дубликат = 120г и с диаметром частиц пробы d пробы = 0,2 мм и d дубликат = 0,2 мм, что соответствует условия задания (конечная масса пробы Qконеч. = 100-120г и конечный размер (диаметр) частиц пробы d конеч. = 0,2).

На этом 3 стадия схемы заканчивается.

Одна из частей называется пробой, другая дубликатом. На этом составление схемы закончено.