Министерство науки и образования Украины

Днепропетровский национальный горный университет

Кафедра геологии

Контрольная работа

Вариант №2

г. Днепропетровск

2010г.

1. Форма, размеры Земли, основные типы рельефа континентов и океанов

По форме Земля близка к эллипсоиду, сплюснутому у полюсов и растянутому в экваториальной зоне. Средний радиус Земли 6371,032 км, полярный 6356,777 км, экваториальный 6378,160 км. Масса Земли 5,976·1024 кг, средняя плотность 5518 кг/м3.

Площадь поверхности Земли 510,2 млн. км, из которых примерно 70,8% приходится на Мировой океан. Его средняя глубина около 3,8 км, максимальная (Марианская впадина в Тихом океане) равна 11,022 км; объем воды 1370 млн. км3, средняя соленость 35 г/л. Суша составляет соответственно 29,2% и образует шесть материков и острова. Она поднимается над уровнем моря в среднем на 875 м; наибольшая высота вершина Джомолунгма в Гималаях 8848 м. Горы занимают свыше 1/3 поверхности суши. Пустыни покрывают около 20% поверхности суши, саванны и редколесья около 20%, леса около 30%, ледники свыше 10%. Свыше 10% суши занято под сельскохозяйственными угодьями.

По современным космогоническим представлениям Земля образовалась примерно 4,6 - 4,7 млрд. лет назад из захваченного притяжением Солнца протопланетного облака. На образование первых, наиболее древних изученных горных пород потребовалось 100 - 200 млн. лет. Основную роль в исследовании внутреннего строения Земли играют сейсмические методы, основанные на исследовании распространения в ее толще упругих волн как продольных, так и поперечных, возникающих при сейсмических событиях при естественных землетрясениях и в результате взрывов.

На основании этих исследований Землю условно разделяют на три области:

Ядро - наиболее плотная оболочка Земли. Полагают, что внешнее ядро находится в состоянии, приближающемся к жидкому. Температура вещества достигает 2500 - 3000 0С, а давление ~ 300Гпа. Внутреннее ядро, предположительно находится в твердом состоянии. Состав внешнего и внутреннего ~ одинаков Fe - Ni, близкий к составу метеоритов.

Внутреннее строение Земли

Мантия - самая крупная оболочка Земли. Масса - 2/3 массы планеты. Верхняя мантия характеризуется вертикальной и горизонтальной неоднородностью. Под континентами и океанами ее строение существенно отличается. В океанах на глубине ~ 50 км., а материках - 80 - 120 км, начинается слой пониженных сейсмических скоростей, который носит название сейсмического волновода или астеносферы т.е. геосфера без прочности и отличается повышенной пластичностью. Волновод распространяется под океанами до 300 - 400 км, под материками 100 - 150 км. К ней приурочено большинство очагов землетрясений. Полагают, что в ней возникают магматические очаги, а также зона подкорковых конвекционных течений и зарождение важнейших эндогенных процессов.

Промежуточный слой и нижняя мантия отличаются более однородной средой, чем верхняя мантия.

Верхняя мантия сложена преимущественно ферро-магнезиальными силикатами (оливин, пироксены, гранаты), что соответствует перидотитовому составу пород. В переходном слое С основной минерал - оливин.

Химический состав: оксиды Si, Al, Fe(2+, 3+), Ti, Ca, Mg, Na, K, Mn. Преобладают Si и Mg.

Земная кора - это верхняя оболочка Земли, сложенная магматическими, метаморфическими и осадочными породами, мощностью от 7 до 70 - 80 км. Это наиболее активный слой Земли. Для нее характерен магматизм и проявления тектонических процессов.

Нижняя граница земной коры симметрична поверхности Земли. Под материками она глубоко опускается в мантию, и под океанами приближается к поверхности. Земная кора с верхней мантией до верхней границы астеносферы т.е. без астеносферы образует литосферу.

В вертикальном строении земной коры выделяют три слоя, сложенных разными по составу, свойствам и происхождению породам.

1 слой - верхний или осадочный стратосфера сложен осадочными и вулканогенно-осадочными породами, глинами, глиняными и сланцами, песчаными, вулканогенными и карбонатными породами. Слой покрывает почти всю поверхность Земли. Мощность в глубоких впадинах достигает 20 - 25 км., в среднем - 3 км.

Для пород осадочного чехла характерна слабая дислокация, сравнительно низкие плотности и небольшие изменения, соответствующие диагенетическим.

2 слой - средний или гранитный гранитогнейсовый, породы имеют сходство со свойствами гранитов. Сложены: гнейсами, гранодиоритами, диоритами, окализами, а так же габбро, мраморами, силинитами.

Породы этого слоя разнообразны по составу и степени их дислоцированности. Они могут быть неизменными и метаморфированными. Нижняя граница гранитного слоя называется сейсмический раздел Конрада. Мощность слоя - от 6 до 40 км. На отдельных участках Земли этот слой отсутствует.

3 слой - нижний, базальтовый состоит из более тяжелых пород, которые по свойствам близки к магматическим породам, базальтам.

В отдельных местах между базальтовым слоем и мантией залегает так называемый эклогитовый слой с более высокой плотностью, чем базальтовый.

Средняя мощность слоя в континентальной части ~ 20 км. Под горными хребтами достигает 30 - 40 км., а под впадинами снижается до 12 - 13 и 5-7 км.

Средняя мощность земной коры в континентальной части 40,5 км., мин. 7 - 12 км. в океанах, макс. 70 - 80 км. высокогорье на континентах.

Схематическое строение Земли

Поверхностные отложения занимают слой толщиной около 2 км. Под ними находится гранитный слой на континентах его толщина 20 км, а ниже примерно 14 километровый и на континентах, и в океанах базальтовый слой нижняя кора. Средние плотности составляют: 2,6 г/см3 у поверхности Земли, 2,67 г/см3 у гранита, 2,85 г/см3 у базальта.

На глубину примерно от 35 до 2885 км простирается мантия Земли, которую называют также силикатной оболочкой. Она отделяется от коры резкой границей так называемая граница Мохоровича, глубже которой скорости как продольных, так и поперечных упругих сейсмических волн, а также механическая плотность скачкообразно возрастают. Плотности в мантии увеличиваются по мере возрастания глубины примерно от 3,3 до 9,7 г/см3.

В коре и в мантии располагаются обширные литосферные плиты. Их вековые перемещения не только определяют дрейф континентов, заметно влияющий на облик Земли, но имеют отношение и к расположению сейсмических зон на планете.

Еще одна обнаруженная сейсмическими методами граница Гуттенберга между мантией и внешним ядром располагается на глубине 2775 км. На ней скорость продольных волн падает от 13,6 км/с в мантии до 8,1 км/с в ядре, а скорость поперечных волн уменьшается от 7,3 км/с до нуля. Последнее означает, что внешнее ядро является жидким. По современным представлениям внешнее ядро состоит из серы 12% и железа 88% Наконец, на глубинах свыше 5120 км сейсмические методы обнаруживают наличие твердого внутреннего ядра, на долю которого приходится 1,7% массы Земли. Предположительно, это железоникелевый сплав 80% Fe, 20% Ni.

В числе многих химических элементов, входящих в состав Земли, имеются и радиоактивные. Их распад, а также гравитационная дифференциация перемещение более плотных веществ в центральные, а менее плотных в периферические области планеты приводят к выделению тепла. Температура в центральной части Земли порядка 5000 °С. Максимальная температура на поверхности приближается к 60 °С в тропических пустынях Африки и Северной Америки, а минимальная составляет около 90 °С в центральных районах Антарктиды.

Давление монотонно возрастает с глубиной от 0 до 3,61 ГП. Тепло из недр Земли передается к ее поверхности благодаря теплопроводности и конвекции.

Плотность в центре Земли составляет около 12,5 г/см3.

Земля окружена атмосферой. Нижний ее слой тропосфера простирается в среднем до высоты в 14 км; происходящие здесь процессы играют определяющую роль для формирования погоды на планете. Температура в тропосфере падает с увеличением высоты. Слой от 14 до 50 - 55 км называют стратосферой; здесь температура возрастает с увеличением высоты. Еще выше примерно до 80 - 85 км находится мезосфера, над которой наблюдаются обычно на высоте около 85 км серебристые облака. Для биологических процессов на Земле огромное значение имеет озоносфера слой озона, находящийся на высоте от 12 до 50 км. Область выше 50 - 80 км называют ионосферой. Атомы и молекулы в этом слое интенсивно ионизируются под действием солнечной радиации, в частности, ультрафиолетового излучения. Если бы не озоновый слой, потоки излучения доходили бы до поверхности Земли, производя разрушения в имеющихся там живых организмах. На расстояниях более 1000 км газ настолько разрежен, что столкновения между молекулами перестают играть существенную роль, а атомы ионизированы более чем наполовину. На высоте порядка 1,6 и 3,7 радиусов Земли находятся первый и второй радиационные пояса. Гравитационное поле Земли с высокой точностью описывается законом всемирного тяготения Ньютона. Ускорение свободного падения над поверхностью Земли определяется как гравитационной, так и центробежной силой, обусловленной вращением Земли. Зависимость ускорения свободного падения от широты приближенно описывается формулой g = 9,78031 (1+0,005302 sin2) m/c2, где m - масса тела.

Земля обладает также магнитным и электрическим полями. Магнитное поле над поверхностью Земли складывается из постоянной или меняющейся достаточно медленно главной и переменной частей; последнюю обычно относят к вариациям магнитного поля. Главное магнитное поле имеет структуру, близкую к дипольной. Магнитный дипольный момент Земли, равный 7,98·1025 единиц СГСМ, направлен примерно противоположно механическому, хотя в настоящее время магнитные полюсы несколько смещены по отношению к географическим. Их положение, впрочем, меняется со временем, и хотя эти изменения достаточно медленны, за геологические промежутки времени, по палеомагнитным данным, обнаруживаются даже магнитные инверсии, то есть обращения полярности. Напряженности магнитного поля на северном и южном магнитных полюсах равны соответственно 0,58 и 0,68 Э, а на геомагнитном экваторе около 0,4 Э. Электрическое поле над поверхностью Земли в среднем имеет напряженность около 100 В/м и направлено вертикально вниз это так называемое поле ясной погоды, но это поле испытывает значительные как периодические, так и нерегулярные вариации. Геология Земли - относительно молода. Все происходящее в недрах нашей планеты изучено пока еще не полно, существует много тайн и загадок, над которыми нужно работать и работать.

2. Геологические факторы формирования МПИ

Месторождения полезные ископаемых формируются в процессе дифференциации при круговороте минеральные масс в эволюционном развитии земли. В соответствии с этим все месторождения полезные ископаемые разделяются на три серии: магматогенную, экзогенную и метаморфогенную. Каждая серия в свою очередь подразделяется на группы, а последние на классы.

Магматогенные глубинные, гипогенные, эндогенные месторождения полезных ископаемые связаны с внутренней энергией земли. Местом их локализации служат глубинные геологические структуры, определяющие условия накопления минеральных веществ, морфологию, состав и строение тел полезные ископаемые.

Магматическая группа объединяет месторождения, образовавшиеся при застывании фракций магматических расплавов, в которые сконцентрировались ценные минеральные соединения.

Карбонатитовая группа формировалась из расплавов,связанные с ультраосновными щелочными интрузиями центрального типа.

Пегматитовая группа включает месторождения, представляющие собой порции заставших расплавов кислой и щелочной магм, подвергшиеся метасоматическому воздействию горячих минерализованные газововодных растворов.

Алъбитит-грейзеноваягруппа создана постмагматическими щелочными растворами в апикальные частях массивов кислых и щелочных пород.

Скарновая или контактово-метасоматическая группа охватывает месторождения, возникшие в результате метасоматоза в области разогретых контактов остывающих массивов магматических пород и примыкающих к ним карбонатсодержащих осадочных и эффузивно - осадочных толщ.

Гидротермальная группа образуется в глубинах земной коры вследствие отложения минеральных веществ из горячих минерализованные газововодные растворов.

Колчеданная группа заключает месторождения, возникшие в связи с поствулканической газогидротермальной деятельностью базальтовой магмы.

Экзогенные поверхностные, гипергенныш, седиментогенныш месторождения связаны с геохимическими процессами, протекавшими в прошлом и развивающимися в настоящее время на поверхности и в приповерхностном слое Земли. Местом накопления минеральных веществ служат:

1) поверхность планеты;

2) приповерхностная зона до уровня грунтовые вод;

3) дно болот, рек, озер, морей и океанов.

Формирование экзогенные месторождений связано с механической, химической и биохимической дифференциацией вещества земной коры под влиянием солнечной энергии. В этой серии выщеляются три группы месторождений: группа выветривания, россышные и осадочныш.

Месторождения выветривания связаны с корой выгеетривания, в которой полезные ископаемые накапливаются ввиду выноса поверхностными водами бесполезных соединений и в результате переотложения части ценные веществ в нижней зоне коры выветривания и ниже ее.

Россыпная группа формируется при физическом выветривании и связанныш с ним механическим разрушением тел полезные ископаемых, в состав которых входят механически прочные и химически устойчивые минералы, создающие россыпи.

Осадочная группа объединяет месторождения, возникающие при механической, химической, биохимической и вулканической дифференциации минеральных веществ в процессе накопления толщ осадочных пород.

Метаморфогенные месторождения формировались при интенсивном преобразовании горных пород на значительной глубине от поверхности земли в обстановке высоких температур и давлений. Эта серия объединяет две группы месторождений. Метаморфизованные месторождения включают преобразованные в новой термодинамической обстановке ранее возникшие месторождения любого генезиса. Метаморфические образовались впервые в результате метаморфического преобразования минерального вещества.

Группы, классы и подклассы генетической группировки по мере необходимости подразделяются на формации полезных ископаемыгх. Рудной формацией называют месторождения одинакового минерального состава, сформированные в сходных физико-химических и геологических условиях. Металлогенической формацией называют комплекс парагенетически связанных горныгх пород магматического, осадочного или метаморфического происхождения и ассоциированные с ним месторождений полезных ископаемых, обусловленный единством происхождения в определенных структурно-формационных условиях.

Выделяются четыре уровня формирования месторождений полезных ископаемые: приповерхностный 0 - 1,5 км, гипабиссальныш 1,5 - 3,5 км, абиссальный 3,5 - 10 км и ультраабиссальный больше 10 км.

Приповерхностные месторождения представлены: всеми типами экзогенных накоплений, вулканогенными и эксгаляционно-осадочными рудами. Их формирование протекало в обстановке обилия кислорода, низких давлений и температур. Для руд характерны колломорфные и мелкозернистые агрегаты.

Гипабиссалъный уровень наиболее богат разнообразием рудных образований. Здесь локализуются практически все промышленно- генетические типы эндогенных месторождений. Эта область преимущественного развития гидротермальных, скарновых и магматических в расслоенные интрузиях скоплений полезных ископаемые.

Абиссалъная зона бедна рудными образованиями. Здесь формируются главным образом альбитит-грейзеновыш, карбонатитовые, пегматитовые и часть магматических месторождений, ассоциирующих с крупными гранитоидными, основными и ультраосновными плутонами.

В улътраабиссалъной зоне образуется небольшая группа метаморфических месторождений дистеновыш, силлиманитовыш и андалузитовые сланцы, рутил, корунд. Кроме того, здесь испытывают значительные преобразования руды, сформировавшиеся на выше расположенные уровнях, прежде всего метаморфизованные месторождения железа и марганца.

Таким образом, в верхней оболочке земной коры мощностью около 15км рудосфере концентрация полезные ископаемые наиболее значительна на приповерхностном и гипабиссальном уровнях. Ниже интенсивность рудообразования уменьшается и в ультраабиссальной зоне практически прекращается.

Время формирования месторождений вполне соизмеримо с продолжительностью геологических процессов и, прежде всего, временем образования горных пород. Непосредственные определения абсолютного возраста указывают на то, что рудообразование может протекать в зависимости от генетической природы и стабильности рудно- металлогенических процессов от ты1сяч до десятков миллионов лет. В короткие отрезки времени до десятков тыюяч лет возникают жильные и штокверковые месторождения, ассоциирующие с гранитоидным магматизмом. Более длительные эпохи 5 - 10 млн. лет. необходимы для формирования осадочные железорудные пластов или рудных комплексов расслоенных ультраосновных массивов.

3. Руды цветных металлов

Руды цветных металлов делятся на две основные группы: легкие алюминий, магний и тяжелые медь, цинк, свинец, олово. Среди легких цветных металлов по объемам производства и потребления резко преобладает алюминий.

Алюминий - руда алюминия были открыт в 1865 г. В 1886 году был изобретен способ получения алюминия путем электролиза криолита глиноземных расплавов. Алюминий благодаря своей легкости плотность 2,7 г/см3, высокой электропроводности, большой коррозионной устойчивости и достаточной механической прочности особенно в сплавах с Cu, Si, Mg, Mn, Zn, Ni и другими металлами нашел применение в авиационной его называют крылатым металлом, автомобильной и электротехнической отраслях промышленности, на транспорте, в строительстве, а также при изготовлении упаковочных материалов. Некоторые сорта бокситов используют для производства абразивов и огнеупоров.

В эндогенных условиях алюминий концентрируется в щелочных нефелин и лейцит содержащих породах и анортозитах. Он накапливается также при процессах алунитизации, связанных с гидротермальной переработкой кислых вулканических образований.

В экзогенных условиях алюминий в форме коллоидных соединений мигрирует и осаждается в прибрежной зоне водоемов.

Алюминий входит в состав около 250 минералов, но промышленное значение из них в настоящее время имеют бемит и диаспор AlO(OH), гиббсит гидраргиллит Al(OH)3, нефелин Na3[AlSiO4]4, лейцит K[AlSi2O6] и алунит KAl3(OH)6[SO4]2. Перспективны для извлечения алюминия кианит, силлиманит, андалузит и каолинит.

Бокситы - важнейшая алюминиевая руда. Это горная порода, состоящая из гидроксилов алюминия, оксидов и гидроксидов железа, глинистых минералов и кварца. В промышленных бокситах содержание Al2O3 больше 28%, соотношение Al2O3SiO2 не меньше 2,6, содержание железа должно быть меньше 7,5%. Все бокситовые месторождения относятся к экзогенным образованиям.

Бокситы характеризуются высоким содержанием глинозема 51-62%, низким содержанием кремнезема 1-2%, оксидов железа 2-6%.

Магний - один из самых распространенных металлов в земной коре. Он входит в состав многих минералов: карбонатов, силикатов и др.

К числу важнейших из таких минералов относятся, в частности, углекислые карбонатные породы, образующие огромные массивы на суше и даже целые горные хребты - магнезит MgCO3 и доломит MgCO3ћCaCO3. Под слоями различных наносных пород совместно с залежами каменной соли известны колоссальные залежи и другого легкорастворимого магнийсодержащего минерала - карналлита MgCl2ћKClћ6H2O. На поверхности Земли магний легко образует водные силикаты тальк, асбест, примером которых может служить серпентин 3MgOћ2SiO2ћ2H2O. Однако природные соединения магния широко встречаются и в растворенном виде. Кроме различных минералов и горных пород, 0,13% магния в виде MgCl2 постоянно содержатся в водах океана и в соленых озерах и источниках. Металлический магний был впервые получен в 1828 г. Основной способ получения магния - электролиз расплавленного карналлита или MgCl2. Металлический магний имеет важное значение для народного хозяйства. Он используется при изготовлении сверхлегких сплавов для авиационной и ракетной техники, как легирующий компонент в алюминиевых сплавах, как восстановитель при магния термическом получении металлов титана, циркония, в производстве высокопрочного “магниевого” чугуна с включенным графитом.

Медь - обладает комплексом замечательных свойств - высокой электропроводностью, химической устойчивостью, пластичностью, способностью образовывать сплавы с различными металлами. Наиболее широко применяются сплавы меди с оловом бронза и цинком латунь, с никелем мельхиор и алюминием алюминиевые бронзы. Сплавы используются в электротехнике, средствах связи, транспорте, машиностроении, пищевой и химической отраслях промышленности. По объему производства и потребления медь занимает третье место после железа и алюминия.

Медь извлекается из сульфидных руд до 80%. Остальная добыча приходится на карбонаты, оксиды, силикаты и самородную медь. Минимальное промышленное содержание - 1%, при больших запасах комплексных руд допускается как приемлемое для промышленной отработки содержание 0,5%.

Месторождения меди весьма разнообразны. Среди промышленных месторождений выделяют: магматические, карбонатитовые, скарновые, гидротермальные плутоногенные медно порфировые, колчеданные, стратиформные медистые песчаники и сланцы.

Медные руды образуют зону протяженностью свыше 3 км. На месторождении насчитывается около 200 рудных тел, большая часть их сложена медно сульфидными, титаномагнетитовыми и апатитовыми рудами. Главные минералы - борнит, халькопирит, немного халькозина, ванадийсодержащий титаномагнетит, апатит. Медно сульфидное соединение имеет вкрапленный характер. Среднее содержание Cu 0,65%. Главным промышленным компонентом является медь, существенное значение имеют Fe, V, Ti и P. Отмечены примеси Au, Ag, Pd, Pt, Se и Te.

Свинец и цинк известен с древнейших времен. В Месопотамии и Египте он использовался за 6-7 тысяч лет до н. э. В настоящее время большая часть свинца используется для изготовления аккумуляторных батарей (63%), остальное применяется в производстве красителей и химикатов, оболочек кабеля, сплавов, боеприпасов и прочих изделий. Цинк применяется в производстве оцинкованной стали (47%), латуни, бронзы и других сплавов (19%), литья под давлением (14%) и прочей продукции.

Оба элемента характеризуются отчетливо выраженными халькофильными свойствами. Они выносятся гидротермальными растворами в виде комплексных соединений и осаждаются в форме сульфидов при температуре ниже 3000C.

Главные минералы свинца - галенит PbS, обычно содержит примеси Ag, Bi, Sb, джемсонит Pb4FeSb6S14, буланжерит Pb5Sb4S11; в зоне окисления церуссит PbCO3 и англезит PbSO4. Основные минералы цинка - сфалерит ZnS, содержащий примеси Cd, In, Ga, Ge; в зоне окисления смитсонит ZnCO3 и каламин Zn4 (OH)2 [Si2O7] H2O.

Главные промышленные минералы свинцово-цинковых руд - галенит и сфалерит.

Простые по составу свинцово-цинковые руды. Полиметаллические руды являются комплексными. Помимо двух главных металлов в том или ином количестве могут присутствовать Cu, Sb, Bi, Sn. Попутные компоненты руд Cd, Au, Ag, Se, Te, Ge, Ga, Ta, In. В полиметаллических рудах сосредоточено более 80% мировых запасов Cd, около 50% Tl, 25-30% Ge, 20-25 Se, Te, In, 15-20% Ga и Bi. Эти руды дают 50% мировой продукции Ag. Свинцово-цинковые руды относятся к богатым при содержании Pb более 4% или Pb и Zn более 7%. Бедные руды характеризуются содержанием Pb 1,2-2% или суммы Pb и Zn не ниже 4%.

Свинец и цинк извлекают в основном из комплексных руд, содержащих Cu, Au, Ag и другие металлы. Среди промышленных месторождений Pb и Zn выделяются: скарновые, плутоногенные гидротермальные, колчеданные, стратиформные. Свинцово - цинковые месторождения связаны с вулканоплутоническими ассоциациями. Рудные тела ассоциируют с известковыми скарнами, они располагаются на удалении от контактов с интрузиями, характеризуются сложной морфологией. Состав скарнов определяется преобладанием геденбергита, в меньших количествах присутствуют гранат, волластонит. Руды обычно богатые сплошные и вкрапленные. Содержание Pb 6-12%, Zn 6-14%, Ag 30-300 г/т. Соотношения Pb и Zn близко 1:1. Типичные элементы-примеси Cd, Sn, Cu, In, Bi, Ag, Sb.

Олово - один из первых металлов, освоенных человеком.

Химическая устойчивость Sn, нетоксичность его солей и сплавов обусловили широкое применение его в виде белой жести в консервной отрасли промышленности 32% добычи. Кроме того, олово используется для получения бронз, латуни, баббитов 22%, припоев 29%, типографских шрифтов и химической промышленности 15%, в производстве красителей, в стекольной и текстильной отраслях промышленности. Олово - подвижный элемент, выносится из магматического очага гидротермальными растворами. В экзогенных условиях касситерит устойчив и образует россыпи. Всего известно 20 минералов олова, из них промышленное значение имеет касситерит SnO2, в меньшей степени используется станин Cu2FeSnS4 и некоторые другие более редкие минералы.

Богатые руды коренных месторождений содержат более 1% олова, рядовые - 0,4%, бедные - 0,1-0,4%. Россыпи разрабатываются при содержании касситерита 100-200 г/м3, иногда оно может достигать кг/м3 породы.

Олово извлекают из оловянных и комплексных олово вольфрамовых, олово серебряных и олово полиметаллических руд.

Список использованной литературы

1. Авдонин В.В. Месторождения металлических полезных ископаемых 1999г.
2. Смирнов В.И. Курс рудных месторождений 2-е изд. 1986г.
3. Еремин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые 2004г.
4. Романович И.Ф. Месторождения полезных ископаемых 1986г.
5. Алексеенко В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых 1989г.
6. Колотов Б.А.Основы поисков рудных месторождений 1983г