

ПРОГРАММА

Вступительного экзамена в аспирантуру

по специальности

25.00.11 - Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых;
минералогия

Составили:

проф. В.И. Старостин, проф. В.А. Авдонин, проф.

А.Л. Дергачев, доцент А.А. Бурмистров

Москва-2017 г.

Введение

В основу программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности "Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения» (25.00.11) положены курсы: «Геология твердых полезных ископаемых» , «Металлогения» , «Прикладная металлогения», «Разведка месторождений», «Поиски полезных ископаемых».

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.

Часть I. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ.

Введение. Основные понятия и определения. Металлические, неметаллические месторождения и горные породы - полезные ископаемые. Краткая история учения о геологии полезных ископаемых. Роль русских геологов. Достижения зарубежных ученых и состояние учения о полезных ископаемых за рубежом. Строение и состав месторождений полезных ископаемых. Площади распространения (провинции, области, районы, поля). Морфология тел полезных ископаемых. Минеральный и химический состав. Текстуры и структуры. Этапы и стадии формирования. Генетическое подразделение месторождений на серии (эндогенная, экзогенная и метаморфогенная), классы, группы и рудные формации.

Эндогенная серия. Классы: магматический, карбонатитовый, альбититовый и грейзеновый, скарновый и гидротермальный. Магматические месторождения. Практическое значение, состав, строение, физико-химические условия образования. Геологические условия образования. Ликвационные месторождения сульфидных медно-никелевых руд в интрузивных и вулканогенных (коматиитовых) комплексах. Ранне- и позднемагматические месторождения алмазов, хромитов, платиноидов,

титаномагнетитовых руд, апатита и руд редких элементов. Карбонатитовые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые карбонатитов (апатит-магнетитовые, пироксеновые, флогопитовые, медные). Пегматитовые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Гипотезы образования: магматогенно-гидротермальная (А.Е. Ферсман), двухэтапная магматогенно-пневматолито-гидротермальная (американских геологов), метасоматическая (А.Н. Заварицкого) и метаморфогенная. Геологические условия образования. Простые, перекристаллизованные, метасоматически замещенные, десилицированные пегматиты и их полезные ископаемые. Альбититовые и грейзеновые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические и геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые альбититов и грейзенов. Особые типы альбититов. Скарновые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Гипотезы образования: инфильтрационно-диффузионная (Д.С. Коржинского) и стадийная (П.П. Пилипенко). Геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые скарнов (месторождения железа, меди, кобальта, свинца, цинка, олова, вольфрама, молибдена, золота, урана, бора и др.).

Примечание: Для магматической, карбонатитовой, альбитит-грейзеновой и скарновой групп месторождений полезных ископаемых среди физико-химических условий формирования рассматриваются глубина и давление, температура, термодинамическая обстановка возникновения минеральных ассоциаций и их эволюция в связи со сменой физико-химических параметров минералообразования; среди геологических условий освещаются геологический возраст, связи с магматическими формациями мобильных поясов и платформ, геодинамические обстановки образования с позиции концепции тектоники литосферных плит, особенности геологической структуры. Гидротермальные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (источники минерального вещества, источники воды - метеорная, морская, метаморфическая, магматогенная, захороненные воды; генетические модели рудообразования), регенерированные месторождения, температура образования, давление при рудообразовании. Магматогенная модель: отделение гидротермальных растворов от магматических расплавов, физическая характеристика гидротермальных растворов, химическая характеристика гидротермальных растворов, формы переноса минерального вещества, причины и способы его глубинной миграции, причины и способы отложения минерального вещества, парагенетические ассоциации метасоматитов.

Геологические условия образования: связь с магматическими формациями, критерии и формы связи, глубина эрозионного среза, дайки и оруденение, зональность, изменение вмещающих пород, ореолы рассеяния, геологический возраст, геологические структуры. Рудные столбы. Классификация гидротермальных месторождений: плутоногенные гранитоидные, вулканогенные андезитоидные, вулканогенные базальтоидные колчеданные. Полезные ископаемые различных классов и их промышленное значение. Геологические условия образования (связь с магматизмом, изменение вмещающих пород, метаморфизм, геотектоническая позиция, геологическая структура). Месторождения руд цветных, редких, радиоактивных и благородных металлов; неметаллические полезные ископаемые.

Экзогенная серия. Классы: выветривания, осадочные и эпигенетические. Месторождения выветривания. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (агенты выветривания, миграция элементов, профили и зональность коры выветривания). Геологические условия образования (климат, состав коренных пород, геологические структуры, рельеф местности, гидрогеологический фактор). Остаточные месторождения силикатных никелевых руд, бурых железняков, магнетита, талька, марганца, бокситов, каолинов, барита и других полезных ископаемых; инфильтрационные месторождения урана, меди, железа, серы и других полезных ископаемых, эпигенетические экзогенные месторождения.

Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых. Химизм изменений. Зона окисления рудных месторождений (неизменяющихся, меняющих минеральный состав без выноса металлов, меняющих минеральный состав с выносом металлов и с привнесением металлов). Зона вторичного обогащения рудных месторождений. Приповерхностные изменения месторождений нерудных полезных ископаемых. Механические изменения тел полезных ископаемых у выхода на поверхность Земли. Осадочные месторождения. Механогенные, хемогенные и биогенные. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (стадии седиментации, диагенеза и эпигенеза). Геологические условия образования (геологическая эволюция осадконакопления и формирования осадочных месторождений в истории земной коры, направленность и необратимость истории формирования, периодичность формирования, климат, тектоника, формации осадочных пород и месторождений). Механогенные месторождения: россыпные, гравия, песка и глин. Россыпные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Механизм образования (механизм образования россыпей элювия и делювия, перемещение обломочного материала рекой, износ обломков, механизм образования прибрежных россыпей,

механизм образования эоловых россыпей, перенос льдом). Геологические условия образования (связь с коренными породами, связь с фациями обломочных пород, геоморфологический режим, тектонические условия, климатические и гидрографические условия, геологический возраст). Россыпи элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, литоральные, гляциальные, эоловые и их полезные ископаемые (золото, платина, касситерит, вольфрамит, монацит, циркон, рутил, ильменит, алмаз и др.). Хемогенные месторождения солей, бора, бария, руд железа, марганца и алюминия, руд редких и цветных металлов. Биохимические месторождения фосфоритов, карбонатных и кремнистых пород, углей, горючих сланцев, нефти и газа. Эпигенетические экзогенные месторождения нефти, газа, подземных вод, полиметаллов, целестина, меди, урана, ванадия, стронция, рения, селена, скандия, редких земель, серы и др.

Метаморфогенная серия. Метаморфизованные и метаморфические месторождения. Практическое значение, состав, строение, физико-химические условия образования (температура, давление, роль воды, углекислоты и других агентов, метаморфические фации и полезные ископаемые). Геологические условия образования, возраст, особенности структуры. Синергетический механизм формирования железорудных поясов мира, протекавший под действием эндогенного энергопотока. Регионально-метаморфизованные месторождения железа, марганца, золота, урана. Контактново-метаморфизованные месторождения железа, графита, корунда и наждака. Метаморфические месторождения амфибол-асбеста, кианита, силлиманита, наждака, графита, граната; альпийские жилы. Особенности крупных месторождений. Техногенные месторождения.

Геологические структуры месторождений полезных ископаемых. Классификации структур рудных полей и месторождений: морфологическая, геолого-генетическая и геодинамическая. Дорудные структуры: складки, разломы, трещинные системы. Рудовмещающие структуры тел полезных ископаемых: согласные, секущих разломов, секущих трещин, плутоногенные, вулканогенные, комбинированные. Внутрирудные и послерудные структуры. Систематика геодинамических условий образования структур рудных районов, полей и месторождений (серии, классы, группы). Основные факторы, контролировавшие процессы структурообразования: петрофизические типы сред, термодинамические условия, полихронность процессов, механизмы деформирования, региональная и глобальная геотектонические позиции. Классы палеотектонических режимов: блоковый, магматического внедрения, гравитационного расслоения, диапировый, рифтогенный, взрывной, сдвиговых разломов, кливажный, будинажный,

ротационный, надвиговой и вязкого течения. Примеры структур рудных районов, полей и месторождений.

Глобальные и региональные условия образования месторождений. Месторождения океанов, платформ и переходных зон. Месторождения геосинклиналей (распределение месторождений по стадиям геосинклинального развития, типам геосинклиналей и их тектоническим зонам). Месторождения платформ (нижний ярус, верхний ярус, зоны активизации). Орогенический цикл Уилсона и месторождения полезных ископаемых. Магматизм горячих точек, внутриконтинентальное рифтообразование. Спрединг и субдукция океанического дна. Столкновение в системе континент-континент и континент - островная дуга. Окучивание океанической коры. Периодичность формирования месторождений полезных ископаемых в истории развития земной коры. Длительность и глубины формирования месторождений полезных ископаемых. Региональные закономерности размещения месторождений полезных ископаемых. Минерагенические провинции и палеобассейны (рудные, угольные, солеродные, нефтегазоносные и др.). Минерагенические и прогнозно-металлогенические карты и схемы.

ЧАСТЬ II. МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Введение. Понятие о геолого-промышленных типах рудных месторождений. Формационная основа геолого-промышленной типизации рудных месторождений. Особенности рудоносности магматических, вулканогенно-осадочных, осадочных формаций. Типизация геологических формаций по их роли в процессах формирования рудных месторождений: рудоносные, рудовмещающие, рудогенерирующие формации и т.д.

Подразделение руд на группы по их использованию в народном хозяйстве - руды черных, цветных, редких, благородных, радиоактивных металлов.

Геолого-промышленные типы месторождений руд черных металлов

Железо. Ведущие геолого-промышленные типы и их роль в мировом балансе запасов и добычи железа. Промышленные характеристики и особенности формирования месторождений железистых кварцитов.. Особенности генезиса скварновых железорудных месторождений. Карбонатитовые месторождения. Общие закономерности размещения железорудных месторождений.

Марганец. Основные геолого-промышленные типы месторождений. Осадочные морские месторождения - условия формирования, источники металла, состав руд,

масштаб запасов. Условия формирования месторождений выветривания, качество руд и промышленное значение. Железомарганцевые конкреции океана.

Хром. Раннемагматические, позднемагматические, россыпные месторождения. Закономерности размещения рудных тел и промышленная характеристика хромитовых месторождений..

Титан. Месторождения титана в офиолитах. Месторождения титана в анортозитовой и габбро-анортозитовой формациях. Особенности формирования, состав, промышленное значение россыпных месторождений.. Метаморфогенные месторождения.

Ванадий. Геолого-промышленные типы месторождений ванадия (магматические, россыпные, выветривания, осадочные).

Геолого-промышленные типы месторождений руд цветных металлов.

Алюминий. Геолого-промышленная классификация месторождений бокситов. Формационная позиция месторождений бокситов. Небокситовое алюминиевое сырье.

Магний. Основные источники промышленного получения магния - доломиты, магнезиты, морская вода, рассолы. Месторождения бишофита.

Никель. Ведущие геолого-промышленные типы месторождений. Сульфидные медно-никелевые месторождения: рудоносные формации, геотектоническая позиция, основные эпохи формирования. Никелевые месторождения кор выветривания.

Кобальт. Месторождения: магматические, скарновые, вулканогенные гидротермальные, плутоногенные гидротермальные, стратиформные. Кобальтоносные железомарганцевые, корки океана.

Медь. Геолого-промышленные типы медных месторождений, их роль в балансе запасов и добыче меди. Особенности состава и строения скарновых месторождений. Медно-порфировые месторождения - типы, рудоносные формации. Колчеданные месторождения, типы колчеданосных провинций. Сульфидные руды океана. Формационная приуроченность и зональность месторождений медистых песчаников.

Свинец и цинк. Геолого-промышленные типы месторождений свинца и цинка, их экономическое значение. Месторождения экзогенно-эндогенной серии: колчеданно-полиметаллические в вулканогенных формациях, колчеданно-полиметаллические в терригенных формациях, стратиформные в карбонатных формациях. Эволюционные ряды колчеданно-полиметаллических месторождений.

Олово. Геолого-промышленные типы: пегматитовый, скарновый, грейзеновый, гидротермальный плутоногенный, гидротермальный вулканогенный, россыпной, их экономическая роль. Месторождения собственно оловянных и комплексных руд.

Вольфрам. Геолого-промышленные типы месторождений: скарновый, грейзеновый, гидротермальный плутоногенный, гидротермальный вулканогенный, стратиформный, россыпной. Особенности состава и строения стратиформных месторождений.

Молибден. Ведущие геолого-промышленные типы: скарновый, грейзеновый, плутоногенный гидротермальный. Структурно-морфологические особенности молибденовых месторождений. Рудноформационные типы штокверковых месторождений.

Висмут. Геолого-промышленные типы собственно висмутовых месторождений. Висмутсодержащие месторождения: грейзеновые, скарновые, свинцово-цинковые, медноколчеданные.

Ртуть и сурьма. Главные геолого-промышленные типы месторождений ртутных, сурьяно-ртутных, сурьяных руд.

Стратиформные и гидротермальные месторождения ртути (кварц-диккитовый, карбонатный, листовенитовый типы). Джаспероидный тип сурьяно-ртутных месторождений. Общие закономерности размещения и локализации ртутных месторождений.

Геолого-промышленные типы месторождений руд редких металлов.

Литий, цезий и рубидий. Ведущие геолого-промышленные типы эндогенных месторождений, рудоносные формации, геотектоническая позиция.

Бериллий. Геолого-промышленные типы собственно бериллиевых и бериллийсодержащих месторождений.

Ниобий и тантал. Ряд геолого-промышленных типов эндогенных месторождений: танталовых, тантало-ниобиевых, ниобиевых. Рудные тела, типоморфные попутные компоненты. Коры выветривания.

Цирконий и гафний. Прибрежно-морские россыпные месторождения. Типы эндогенных месторождений.

Редкоземельные элементы и иттрий. Эндогенные месторождения: магматические, полевошпатовых метасоматитов, скарновые, карбонатитовые, гидротермальные плутоногенные.

Рассеянные элементы (скандий, германий, рений, галлий, кадмий, индий, селен и теллур). Основные источники рассеянных элементов: отходы металлургического производства, золы углей и др.

Геолого-промышленные типы месторождений руд благородных металлов

Золото. Рудогенерирующие формации золоторудных месторождений. Ведущие геолого-промышленные типы. Рудные формации месторождений золота. Месторождения

метаморфогенных золотоносных конгломератов. Сингенетичные стратиформные месторождения золота. Россыпные месторождения.

Серебро. Геолого-промышленные типы собственно серебряных месторождений. Основные типы серебросодержащих месторождений.

Платиноиды (платина, палладий, иридий, родий, осмий, рутений). Главные геолого-промышленные типы месторождений.

Геолого-промышленные типы месторождений руд радиоактивных металлов

Уран. Ведущие геолого-промышленные типы урановых месторождений. Эндогенные месторождения: аляскитовые, альбититовые, жильно-штокверковые. Экзогенные месторождения: инфильтрационные, месторождения "несогласия", месторождения ураноносных конгломератов, месторождения в калькретах, залежи ураноносного костного детрита. Полигенные месторождения.

Торий. Геолого-промышленные типы. Прибрежно-морские россыпные месторождения.

ЧАСТЬ III. МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Введение.

Химическое и агрохимическое сырье. Общая характеристика. Условия образования и основные геолого-промышленные типы месторождений и их представители в СНГ и за рубежом. Месторождения фосфора. Апатиты, их состав и свойства. Фосфориты, их состав и свойства. Месторождения самородной серы. Месторождения каменной, калийных и калийно-магниевых солей. Химический и минеральный состав солей. Закономерности соленакопления. Способы добычи современных и ископаемых солей в твердом и жидком виде. Месторождения бора. Химический состав и технологические свойства главнейших промышленных боратов, боросиликатов и боралюмосиликатов. Способы добычи твердого и жидкого борного сырья.

Техническое сырье. Общая характеристика сырья, главнейших его представителей, основные области использования: машиностроение, металлургия, новые области техники, легкая и пищевая промышленность и др.; его особая роль в развитии новой техники и технологии. Месторождения асбеста. Особенности строения, состава и свойств различных типов и марок асбеста. Генезис и условия залегания. Месторождения слюд.

Промышленные свойства мусковита, флогопита и вермикулита, их сортность, особенности добычи и обработки. Месторождения графита. Разновидности природных графитов, их свойства и применение. Получение искусственного графита. Месторождения плавленого шпата. Главнейшие типы руд по минеральному составу, сорта и марки сырья в зависимости от области его использования. Месторождения барита и виверита. Месторождения цеолитов. Особенности структуры и состава цеолитов, связанные с ними физические свойства, области их использования. Искусственные цеолиты. Месторождения магнезита и брусита. Месторождения талька и пиррофиллита.

Пьезооптическое и камнесамоцветное сырье. Общая характеристика сырья, его классификации и область использования: новая техника, декоративно-прикладное искусство и др. Промышленный синтез сырья. Месторождения кристаллов горного хрусталя, пьезокварца, оптического флюорита и исландского шпата. Искусственное получение пьезооптического сырья. Месторождения алмазов. Ювелирные и технические алмазы. Условия образования коренных (кимберлитовые и лампроитовые трубки) и россыпных месторождений. Искусственные алмазы. Месторождения цветных камней. Классификации камнесамоцветного сырья. Синтетические камни и имитации.

Строительные материалы и сырье для их производства. Общая характеристика сырья, его классификации по областям использования, производстве новых строительных и конструкционных материалов с заданными свойствами. Особенности оценки и разработки месторождений горных пород. Цементное сырье. Состав и химико-технологические свойства цементной шихты. Условия образования и геолого-промышленные типы месторождений карбонатных, силикатных, высококремнистых и сульфатных горных пород - как компонентов цементной шихты. Мергели-натуралы. Стекольно-керамическое сырье. Состав и химико-технологические свойства основных видов стекольной и керамической шихты. Сорта и марки стекол, фарфора, фаянса и другой керамики. Условия образования и геолого-промышленные типы месторождений каолинов, пегматитов, фарфоровых камней, песков и других пород - как компонентов стекольной и керамической шихты. Естественные строительные материалы. Свойства магматических, метаморфических и осадочных горных пород как естественных строительных материалов, требования промышленности к качеству сырья. Песчано-гравийные смеси, бутовые, стеновые, облицовочные и др. строительные камни; их получение и использование. Легкие наполнители бетонов и порода для каменного литья. Характеристика шунгитов, перлитов, глин, диабазов, диоритов и др. пород.

МЕТАЛЛОГЕНИЯ.

Введение. Этапы развития металлогении. Важнейшие направления металлогенических исследований: региональное, историческое, специальное, в связи с тектонической и геохимической эволюцией земной коры, теоретическое и прикладное.

Теоретические основы металлогении.

Состав и строение Земли. Происхождение и развитие Земли: существующие гипотезы о происхождении Земли, периодичность ее конвективной и тектоно-магматической активности. Происхождение полезных ископаемых. Основные закономерности распределения различных типов полезных ископаемых в геологической истории Земли

Общая металлогения.

Геохимические и петрологические основы металлогении. Уровни питания рудоносных систем. Рудные формации, Флюидодинамика месторождений полезных ископаемых. Геотектонические основы металлогении. Эволюционная металлогения. Периодизация процесса эволюции Земли и зависимость от этого процесса разнообразия минерального состава полезных ископаемых. Цикличность геолого-металлогенических периодов с позиций геосинклинальной концепции развития Земли и с точки зрения механизма тектоники литосферных плит.

Эволюционная металлогения основных типов месторождений полезных ископаемых.

Месторождения черных металлов (железное оруденение, марганцевое оруденение, хромитовое оруденение). Периодичность формирования месторождений различных геолого-генетических типов в зависимости от общего хода эволюции Земли. Характеристика основных рудных формаций и наиболее типичных месторождений.

Месторождения цветных металлов (меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама, олова). Распределение месторождений во времени и пространстве. Связь месторождений Pb, Mo и Cu со строением континентальной земной коры.

Месторождения редких металлов: лейкограниты нормального ряда и их пегматиты, щелочные изверженные породы, щелочно-ультраосновные массивы и карбонатиты, метасоматиты. Размещение месторождений в пространстве и во времени.

Благородные металлы (металлы платиновой группы, золотое оруденение, серебряное оруденение). Урановые месторождения (генетические типы месторождений урана, эволюция уранового оруденения в истории Земли). Кимберлитовые и карбонатитовые месторождения (месторождения алмазов, карбонатитовые месторождения).

Металлогенические основы поисков, прогноза и оценки минеральных ресурсов.

Металлогения основных типов геодинамических обстановок (океанские обстановки, субдукционные обстановки, коллизионные обстановки, внутриплитные континентальные обстановки). Металлогения докембрия (архейские кратоны, эпикратонные впадины, протерозойские подвижные, мобильные, пояса, области протоактивизации докембрия) Минерагения платформенного чехла (эволюционная экзогенная минерагения, минерагеническое районирование чехла Русской платформы). Основные геолого-генетические типы месторождений полезных ископаемых платформенного чехла.

Региональная металлогения. Металлогеническое районирование, металлогенические и минерагенические карты, специальная металлогения.

Прикладная металлогения. Выявление и типизация металлогенических обстановок. Введение в практику исследований формационного и рудноформационного анализов. Разделение геологических формаций по роли в рудогенезе. Прогнозно-металлогенические модели. Прогнозно-поисковые комплексы.

ПОИСКИ И РАЗВЕДКА РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.

Поисковые предпосылки (критерии): региональные - формационные, тектонические, палеоклиматические, палеогеографические; локальные стратиграфические, литолого-фациальные, магматические, структурные, геохимические, геоморфологические, геофизические.

Поисковые признаки: прямые и косвенные. Оценка выходов коренных рудных тел на поверхность. Ореолы рассеяния, их типы и поисковое значение. Своеобразно окрашенные породы, «железные шляпы» и зоны околорудных измененных пород как поисковые признаки. Геофизические поисковые признаки.

Современные методы поисков твердых полезных ископаемых - наземные, подводные, дистанционные методы.

Метод геологической съемки как главный метод прогноза и поисков рудных и нерудных месторождений.

Методы поисков по ореолам рассеяния рудного вещества. Поиски по первичным ореолам рассеяния, механическим ореолам рассеяния (ледниковый валунный, обломочно-речной, шлиховой методы). Поиски по солевым ореолам (гидрохимические, биогеохимические, атмохимические, поиски).

Геофизические методы при поисках - магнитометрический, гравиметрический, сейсмометрический, электрометрические, радиометрические и др.

Природные условия ведения поисковых работ и особенности поисков месторождений различных групп.

Поиски горными выработками. Поиски буровыми скважинами. Структурное бурение.

Особенности поисков погребенных залежей полезных ископаемых. Оценка месторождений и рудопроявлений на стадии поисков.

Этапы разведочных работ. Предварительная, детальная и эксплуатационная разведка. Три периода работ: проектирования, полевой, камеральный. Технические средства разведки - горные выработки, буровые скважины, геофизические методы разведки.

Показатели изменчивости тел полезных ископаемых. Расположение разведочных выработок по сетке, по линиям.

Выбор и обоснование расстояний между разведочными выработками.

Опробование. Виды опробования и способы отбора проб. Расстояния между пробами, Контроль опробования. Достоверность и представительность проб.

Оконтуривание тел полезных ископаемых. Различные виды контуров - нулевой, промышленный, сортовой и др.

Определение параметров для подсчета запасов. Промышленные кондиции. Выявление и учет проб с исключительно высоким содержанием полезного компонента.

Основные методы подсчета запасов. Метод геологических блоков, геологических разрезов, их разновидности. Геостатистические методы подсчета запасов.

Основные показатели оценки месторождений на различных стадиях их изучения.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Авдонин В.В. Технические средства и методика разведки месторождений полезных ископаемых. Издательство Московского университета. 1994. 240 с.
2. Авдонин В.В., Бойцов В.Е., Григорьев В.М., Семинский Ж.В., Солодов Н.А., Старостин В.И. Месторождения металлических полезных ископаемых. М., Академический проект, 2005. 720 с.
3. Авдонин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н., Лыгина Т.Н., Мельников М.Е. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М. Академический Проект. 2007. 540 с.

4. Авдонин В.В., Старостин В.И. Геология полезных ископаемых. М., Академия, 2010. 384с.
5. Еремин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые. М., МГУ, 2007. 460 с.
6. Историческая минерагения: в 3 т. Т.1. Введение в историческую минерагению /Н.Н.Зинчук, А.Д. Савко Л.Т.Шевырев. Воронеж: ВГПУ, 2005. 590 с.; Т.2. Историческая минерагения древних платформ. 2007. 570 с.; Т.3. Историческая минерагения подвижных суперпоясов. 2008. 622 с.
7. Карякин А.Е., Строка П.А., Шаронов В.Н. и др. Промышленные типы месторождений неметаллических полезных ископаемых. М., Недра, 1985. 286с.
8. Кривцов А. И. Прикладная металлогения. М., Недра, 1989,288 с.
9. Митчелл А.А., Гарсон М. Глобальная тектоническая позиция минеральных месторождений. М. Мир, 1984. 496 с.
- Ю.Михеев В.Г. Неметаллические полезные ископаемые. Красноярск, 2003. 93 с.
- И.Прокофьев А.П. Основы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. М. Недра, 1973. 320 с. 12.Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. Изд. 4-ое, перераб. и дополн. М., Недра, 1982. 673 с. 13.Смирнов В.И., Гинзбург А.И., Григорьев В.М., Яковлев Г.Ф. Курс рудных месторождений. Изд. 2-е, перераб и дополн. М., Недра, 1986. 360. 14.Смирнов В.И. Геологические основы поисков и разведок рудных месторождений. Изд-во МГУ, 1957. 588 с.
15. Старостин В.И. Металлогения. Учебник М.:КДУ,2011,458с.
16. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых. М., Академический проект, 2006. 512 с.

Дополнительная.

1. Смирнов В.И. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1960.
2. Авдонин В.В., Сергеева Н.Е. Текстуры и структуры руд (ведущих геолого-промышленных типов месторождений цветных металлов). Из-во МГУ, 1998.175 с.

3. Бородаев Ю.С., Еремин Н.И., Мельников Ф.П., Старостин В.И. Лабораторные методы исследования минералов руд и пород. 3-е изд. М. Изд-во МГУ, 1988. 286 с.
4. Синяков В.И. Геолого-промышленные типы рудных месторождений. СПб.: Недра, 1994. 248 с.
5. Рудные месторождения СССР в 3-х т./ под ред. В.И. Смирнова. Изд. 2-ое, перераб. и дополн., М., Недра, 1978.1247 с.
6. Сидоров А.А., Старостин В.И., А.В. Волков А.В. Рудноформационный анализ: МАКС Прес, 2011.180 с.