

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых

Дисциплина

«ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

- **Тема:** Введение. Основные понятия о полезном ископаемом и месторождении полезного ископаемого. Площади распространения полезных ископаемых

Кембаев Максат Кенжебекулы

ГУК, каб. 318

k.maksat@mail.ru

Современный период экономического и социального развития Казахстана ставит перед геологической отраслью задачи укрепления и расширения минерально-сырьевой базы страны, повышения эффективности и качества подготовки к освоению разведанных запасов полезных ископаемых. Решение поставленных задач возможно на основе внедрения прогрессивных методов поисков и разведки полезных ископаемых, повышения уровня научного обоснования прогнозов и геолого-экономической оценки месторождений, более широкого и эффективного использования геофизических и геохимических методов исследований, аэрокосмических средств для изучения поверхности Земли и ее недр.

Казахстан – богатейший по запасам и разнообразию полезных ископаемых регион. Он занимает первое место в мире по запасам урановой руды и вольфрама, второе – хромовой руды, третье – марганца, четвертое – меди, седьмое – золота, входит в первую десятку стран мира по запасам углеводородов, известно более 300 месторождений каменных и бурых углей с разведанными запасами около 60 млрд т. Республика обладает крупными запасами железа, ванадия, свинца и цинка, молибдена, технических алмазов, горнотехнического (вермикулит, асбест, волластонит, бентониты и др.) и горнохимического (фосфориты, бариты, флюорит, сера и др.) сырья.

В структуре экономики Казахстана минерально-сырьевой комплекс занимает ведущее положение. На базе разведанных запасов полезных ископаемых действуют десятки нефтегазодобывающих и горнорудных предприятий, на которых добывается и перерабатывается более 70 различных видов минерального сырья.

Учение о месторождениях полезных ископаемых

представляет собой прикладную дисциплину геологического цикла наук, изучающую месторождения как геологические явления. К основным задачам учения относится изучение условий образования месторождений полезных ископаемых и закономерностей их распространения земной коре.

Эти задачи, теоретические по своему характеру, имеют большое практическое значение, поскольку от генезиса месторождений зависят их основные геолого-промышленные характеристики: условия залегания, форма и размеры тел полезных ископаемых, вещественный состав и структурно-текстурные особенности. В свою очередь названные параметры определяют рациональные направления и эффективность поисково-разведочных и эксплуатационных работ, схему переработки добытого минерального сырья.

Краткий исторический очерк. Формирование и развитие учения о геологии месторождений полезных ископаемых тесно связано с возникновением горных промыслов и последующим совершенствованием горного дела. Накопление знаний вело к постепенному становлению учения о месторождениях полезных ископаемых, методах их поисков и разведки.

Советский период, характеризующийся небывалым подъемом экономики страны, обеспечил интенсивное развитие геологии и учения о месторождениях полезных ископаемых. В это время помимо крупнейших деятелей Геолкома (А.П. Карпинский, В.А.Обручев, И.М.Губкин, П.И.Степанов и др.) выдвинулась замечательная плеяда ученых, проводивших глубокие, систематические и широкомасштабные исследования главнейших регионов страны. Работами А.Д. Архангельского, А.Г.Бетехтина, Ю.А.Билибина, В.И. Вернадского, И.Ф.Григорьева, А.Н.Заварицкого, В.М. Крейтера, Д.В.Наливкина, П.И.Преображенского, В.И. Смирнова, С.С.Смирнова, П.М.Татарина, М.А.Усова, К.И. Сатпаева и других за короткий срок созданы основы современной науки о геологии, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых.

Казахстанская геология в настоящее время превратилась в мощную научно-производственную сферу деятельности. Ещё в 1920-е годы молодые геологи **Мергали Кадильбеков** и **Каныш Сатпаев** открыли ряд крупных месторождений цветных металлов и других полезных ископаемых. В 1950-е годы под руководством академика К.И. Сатпаева было создано новое направление в геологии – **металлогения**, которая в последующем плодотворно развивалась. Огромный вклад в геологию внесли казахстанские учёные-геологи **К.И. Сатпаев, Р.А. Борукаев, Ш.Е. Есенов, А.К. Каюпов, С.Г. Анкинович, Е.А. Анкинович, И.И. Бок, Г.Ц. Медоев, Г.Л. Кушев, Е.Д. Шлыгин** и др. В 1995–98 гг. под руководством **С.Ж. Даукеева** были обобщены результаты всех проделанных до сих пор работ и выпущена справочная литература по всем видам минерального сырья Казахстана. В настоящее время в стране известно более 2270 месторождений и проявлений, которые показаны на карте «Полезные ископаемые Казахстана» 1:1 000 000 масштаба и приведены в пояснительной записке к ней (2002–2003 гг.).

Значение учения о полезных ископаемых

Учение о месторождениях полезных ископаемых тесно связано с практическими вопросами горного дела, а история его развития в нашей стране и за рубежом является, по существу, частью истории развития горной науки. На знании геологии месторождений основывается их рациональная разработка. Это и определяет большое значение данной дисциплины в системе высшего горного образования.

Действительно, любое месторождение полезных ископаемых представляет собой предмет труда и объект горного производства. Масштаб запасов, условия залегания и морфология тел полезных ископаемых в значительной степени обуславливают выбор способа разработки и вскрытия месторождения. Перечисленные факторы, а также состав, свойства и строение тел полезных ископаемых и вмещающих пород, степень их тектонической нарушенности и трещиноватости влияют на выбор систем разработки, технологических схем добычи минерального сырья, направлений развития горных выработок, способа их проходки и крепления, определяют полноту извлечения полезных ископаемых из недр.

Методы изучения полезных ископаемых

Конечной целью изучения месторождений полезных ископаемых является геолого-промышленная оценка, позволяющая установить их экономическое значение. Эта цель может быть достигнута путем определения геологических условий залегания и морфологии тел полезных ископаемых, вещественного состава и структурно-текстурных особенностей, генезиса месторождения. Существуют полевые и лабораторные методы изучения полезных ископаемых.

Полевые исследования проводятся для выявления геолого-структурного положения всего месторождения и отдельных его участков, для оценки формы, размеров, строения и состава залежей, их соотношения с вмещающими породами. При полевых исследованиях выполняется детальное геологическое картирование. На основании геологоразведочных работ осуществляется промышленная оценка месторождения, определяются гидрогеологические и инженерно-геологические условия разработки.

Лабораторные исследования направлены на детальное изучение состава, строения и технологических свойств полезного ископаемого.

Основные понятия и их определения

Полезным ископаемым называют природное минеральное образование, которое используется в народном хозяйстве в естественном виде или после предварительной обработки (переработки) путем дробления, сортировки, обогащения для извлечения ценных металлов или минералов.

По физическому состоянию полезные ископаемые бывают **газообразными, жидкими и твердыми**.

К *газообразным* относятся горючие газы углеводородного состава и негорючие инертные газы.

К *жидким* – нефть, рассолы, воды.

К *твердым* – большинство полезных ископаемых, которые применяются как химические элементы или их соединения, а также кристаллы, минералы, горные породы.

По промышленному использованию полезные ископаемые разделяются на металлические, неметаллические, горючие (или каустобиолиты), гидро- и газоминеральные.

Металлические полезные ископаемые служат для извлечения из них металлов и элементов:

- черных (железо, титан, хром, марганец);
легирующих (никель, кобальт, вольфрам, молибден);
- цветных (алюминий, медь, свинец, цинк, сурьма, ртуть);
- благородных (золото, серебро, платина, палладий);
- радиоактивных (уран, радий, торий);
- редких и рассеянных (висмут, цирконий, ниобий, тантал, галлий, германий, кадмий, индий);
- редкоземельных (лантан, церий, иттрий, прометий, самарий, лютеций).

К *неметаллическим полезным ископаемым*

принадлежат строительные горные породы (естественные строительные камни, пески, глины, сырье для каменного литья, стекол и керамики), индустриальное (алмаз, графит, асбест, слюды, драгоценные и поделочные камни, пьезокристаллы, оптические минералы), а также химическое и агрономическое сырье (сера, флюорит, барит, галит, калийные соли, апатит, фосфориты).

Горючие ископаемые включают торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит, горючие сланцы, озокерит, нефть, горючий газ. Они служат энергетическим и металлургическим (кокс) топливом, а также сырьем для химической промышленности.

К газоминеральному сырью относятся негорючие инертные газы: гелий, неон, аргон, криптон и др.

Гидроминеральные полезные ископаемые

разделяют на подземные воды: питьевые, технические, бальнеологические, или минеральные, и нефтяные, содержащие ценные элементы (бром, йод, бор, радий и др.) в количестве, позволяющем извлекать их, а также рассолы (озерные рассолы, минеральные грязи, илы). Важным гидроминеральным сырьем являются также воды морей и океанов, используемые для получения пресной воды и извлечения многих ценных элементов.

Рудой называется минеральное сырье, содержащее ценные полезные компоненты (металлы, их соединения, минералы) в количестве, достаточном для промышленного извлечения при современном состоянии экономики, техники и технологии. В зависимости от вида извлекаемого компонента выделяются руды металлические (железные, медные, свинцово-цинковые и т.д.) и неметаллические (серные, асбестовые, графитовые, апатитовые и др.). По количеству компонентов различают руды монометалльные (мономинеральные), биметалльные (биминеральные) и полиметалльные (полиминеральные).

Понятия «**полезное ископаемое**» и «**руда**» являются, в известной степени условными, отражают характерные для определенного исторического периода потребности народного хозяйства в различных видах минерального сырья, технологические возможности и экономические условия их добычи, переработки и промышленного использования.

Согласно В. И. Вернадскому, человек потреблял в древние века только 18 элементов, к XVIII в. их число возросло до 25, в XIX в. – до 47, в начале XX в. – до 54, а в середине XX в. применялось 80 элементов таблицы Д.И.Менделеева, не считая 12 трансураниевых. В XX в. полезными ископаемыми стали калийные соли, урановые руды, нефелин, перлит, волластонит и многие другие. Промышленное значение приобрели также железистые кварциты (после разработки технологии их обогащения в 1955 г.) и апатит-магнетитовые руды (благодаря применению томасовского способа плавки). В последние годы возросла потребность новых отраслей техники в рассеянных металлах (германий, галлий, рений, индий и др.). Разработка технологии разделения редкоземельных элементов привела к интенсивному использованию их в металлургии специальных высококачественных сталей и сплавов.

Месторождением полезного ископаемого

называется его природное в виде геологических тел скопление в земной коре, которое по условиям залегания, количеству и качеству минерального сырья при данном состоянии экономики и техники может служить объектом промышленной разработки в настоящее время или в ближайшем будущем. К месторождениям полезных ископаемых промышленность предъявляет требования, определяемые технической возможностью и экономической целесообразностью их разработки. Совокупность требований называется кондициями. Они не являются постоянными и зависят от экономических условий и состояния техники и технологии добычи и переработки минерального сырья.

Площади распространения полезных ископаемых в порядке их уменьшения разделяются на провинции, области (пояса, бассейны), районы (узлы), поля, месторождения, тела.

Провинция полезных ископаемых представляет собой крупный участок земной коры, относящийся к платформе или складчатой геосинклинальной зоне, со свойственными ему и размещенными в его пределах месторождениями. По этому признаку выделяют провинции Русской и Сибирской платформы, Уральскую (герциниды Урала), Кавказскую (альпиды Кавказа) и т.п. Различают также провинции по видам минерального сырья: металлогенические, угленосные, нефтегазоносные. Среди металлогенических отмечают провинции докембрийских платформ, каледонских, герцинских, мезозойских и альпийских складчатых зон. Угленосные провинции разделяют по основным эпохам угленакопления на карбоновые, пермско-юрские, позднемеловые, палеоген-неогеновые. Площади провинций весьма значительны и могут составлять от сотен тысяч до миллиона и более квадратных километров.

Область полезных ископаемых составляет часть провинции и характеризуется набором определенных по составу и происхождению месторождений полезных ископаемых. Они приурочены к одному или к группе крупных тектонических элементов, обуславливающих геологическое строение провинции. К таким структурам на платформах относятся щиты, антеклизы и синеклизы, в пределах геосинклиналей – антиклинории, синклинории, краевые и межгорные прогибы, срединные массивы. Площади областей изменяются от десятков тысяч до первых сотен тысяч квадратных километров. В пределах областей размещение месторождений полезных ископаемых может иметь поясовый или бассейновый характер.

Пояс полезных ископаемых представляет собой область, в пределах которой месторождения приурочены к линейно-вытянутым тектоническим структурам. Выделяют пояса металлогенические, или рудные, нефтегазоносные и угленакопления. Типичными рудными поясами являются полиметаллический пояс Рудного Алтая размером 300х40 км и Яно-Индигино-Ко-лымский золоторудный размером 1000х (60–100) км.

Бассейн – область почти непрерывного распространения пластовых осадочных полезных ископаемых с площадью от нескольких сотен до нескольких сотен тысяч квадратных километров. Известны бассейны нефти (Волго-Уральский, Западно-Сибирский, Днепрово-Донецкий), угля (Донецкий, Печорский, Кузнецкий, Подмосковный), минеральных солей (Соликамский, Иркутский, Артемовско-Славянский), металлических и неметаллических руд (железа – Криворожский, Керченский; марганца – Никопольский).

Район (узел) полезных ископаемых составляет часть области и характеризуется местным сосредоточением месторождений. Площади рудных районов колеблются от сотен до первых тысяч квадратных километров, площади узлов угленакопления значительно больше. В качестве примера следует назвать 29 узлов полиметаллических месторождений Восточного Забайкалья.

Поле полезных ископаемых – группа месторождений, объединяемых общностью происхождения и единством геологической структуры. Площади полей составляют от нескольких до десятков квадратных километров. Примерами рудных полей можно считать Алмалыкское, Талнахское, Жезказганское и др. Поля полезных ископаемых состоят из месторождений, а последние из тел полезных ископаемых.

Телом полезного ископаемого (рудное тело, залежь) называют ограниченное со всех сторон скопление минерального вещества, которое приурочено к отдельным структурным элементам или их комбинациям.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что называется полезным ископаемым, рудой?
2. Как разделяются полезные ископаемые по физическому состоянию и промышленному использованию?
3. Определение следующих понятий: провинция, пояс, бассейн, район (узел), поле, месторождение, тело полезных ископаемых? Приведите примеры.
4. Дайте определение понятия «промышленные кондиции».
5. Объясните, почему понятие «месторождение полезного ископаемого» является геолого-экономическим.

Основная литература

Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых: Учебник. – Алматы: КазНТУ, 2008 – 322 с.