

Литература по курсу «Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

▣ а) основная литература:

- ▣ 1. **Авдонин В.В., Ручкин Г.В. и др.** Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. – Академический Проспект; Фонд «Мир», 2007 – 540 с.
- ▣ 2. **Макаров В.А.** Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие, ГОУ ВПО «Гос. Ун-т. цвет металлов и золота», Красноярск, 2005. 164 с.

- ▣ **б) дополнительная литература:**
- ▣ **3. Авдонин В.В., Бойцов В.Е. и др. Месторождения металлических полезных ископаемых. ЗАО «Геоинформарк; М. 1998, 270 с.**
- ▣ **4. Богданович В.А., Стримжа Т.П. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие. Красноярск, 2001. 114 с.**
- ▣ **5. Ермолов В.А. Геология. Ч.II. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. М.: МГГУ, 2005. 391 с.**
- ▣ **6. Коробейников А.Ф., Кузубный В.С. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Томск, 1998. 309 с.**
- ▣ **7. Положение о порядке проведения геолого-разведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). ГКЗ МПР, М.: 1999. 28 с.**
- ▣ **8. Сборник нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. М.: ГКЗ, 1998. 575 с.**
- ▣ **9. Сборники сметных норм.ССН. Вып.1-11.М.: ВИЭМС. 1992-93 гг.**
- ▣ **10. Стримжа Т.П., Макаров В.А. Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых / Методические указания к лабораторным работам. ГУЦМиЗ, Красноярск, 2005. 50 с.**

1. Учение о поисках и разведке МПИ

- Предметом учения о поисках и разведке (объектом исследования) являются промышленные типы месторождений полезных ископаемых. ***К промышленным месторождениям относятся такие природные скопления полезного ископаемого, которые технически возможно и экономически целесообразно разрабатывать на данном уровне развития производительных сил.*** Минеральные образования, не имеющие промышленного значения или ещё не изученные и не оцененные, называются рудопроявлениями; углепроявлениями, нефтепроявлениями и т.п.

1.1. Масштаб месторождения

- Промышленное значение месторождения в значительной степени определяется его **размером и количеством** запасов полезного ископаемого.

1.2. Классификация месторождений по количеству запасов полезных ископаемых

- По масштабам и промышленному значению обычно выделяют ***крупные, средние и мелкие месторождения*** (табл. 1.1.). Иногда выделяют уникальные месторождения, которые имеют мировое значение (**КМА** по железу, **Никопольское и Чиатурское** по марганцу, **Витватерсранд** по золоту и урану, **Клаймакс** по молибдену и т.д.).

□ **Размерность месторождений полезных ископаемых**

Полезное ископаемое	Масштаб месторождений по запасам		
	Крупные	Средние	Мелкие
Миллионы тонн			
Уголь бурый	1000	1000-100	100
энергетический	500	500-50	50
коксующийся	300	300-50	50
Железная руда	300	300-50	50
Марганцевая руда	30	30-3	3
Хромитовая руда	10	10-1	1
Бокситы	50	50-5	5
Титан – коренное	10	10-3	3
россыпи (рутил)	1	1-0.1	0.1
россыпи (ильменит)	5	5-0.5	0.5
Фосфориты	30	30-10	10
Апатиты	50	50-10	10
Калийные соли (К ₂ O)	500	500-100	100

□ Продолжение таблицы 1.1.

Полезное ископаемое	Масштаб месторождений по запасам		
	Крупные	Средние	Мелкие
Тысячи тонн			
Медь	1000	1000-100	100
Никель	200	200-30	30
Свинец	1000	1000-100	100
Цинк	1000	1000-100	100
Сурьма	100	100-10	10
Олово – коренное	50	50-5	5
- россыпи	10	10-1	1
Тонны			
Золото - коренное	50	50-5	5
- россыпи	3	3-0.5	0.5

1.3. Морфология тел полезных ископаемых

- Каждое тело полезного ископаемого имеет три измерения в пространстве. В зависимости от этих величин выделяют: **плитообразные, изометричные, трубо- и столбообразные**, а так же **тела сложной формы**.
- **Плитообразные** тела имеют форму, вытянутую в двух направлениях - пласт, пластообразная и плащеобразная залежь, линза, жила.
- **Изометричные** тела имеют приблизительно одинаковые измерения в различных направлениях. К ним относятся штоки, штокверки, гнезда и подобные им тела.
- **Трубо- и столбообразные** тела имеют форму неправильного цилиндра, вытянутого по падению и являются достаточно распространенной формой рудных проявлений.
- **Тела сложной формы** представлены многообразными ступенчатыми или лестничными жилами, сложными жилами и залежами.

1.4. Условия залегания и мощности рудных тел и залежей

- По величине угла падения рудных тел различают:
 - - *горизонтальное (до 5°);*
 - - *пологое (до 25°);*
 - - *наклонное (25-45°);*
 - - *крутое (более 45°) залегание.*
- По мощности залежей обычно выделяют:
 - 1) тонкие - до 1 -1,5 м;
 - 2) средние - от 1 -1,5 до 3-4 м;
 - 3) мощные - от 3-4 до 8-10 м;
 - 4) весьма мощные - от 10 до 50 м.
 - Иногда выделяют сверхмощные - более 50 м.

1.5. Показатели качества полезного ископаемого

- **Свойства полезного ископаемого, определяющие его промышленную ценность и возможности их использования объединяются общим понятием - *качество* полезного ископаемого. Показатели качества весьма разнообразны для каждого минерального вида сырья. К ним относятся:**
 - **- химический и минеральный состав,**
 - **- текстурно-структурные особенности,**
 - **- физические и технологические свойства.**
- **Химический состав - важнейшая характеристика качества для большинства руд черных, цветных, редких и благородных металлов, так как качество руд характеризуется прежде всего их химическим составом - содержанием ценных компонентов и вредных примесей.**

Продолжение «1.5. Показатели качества ПИ»

- Химические элементы, входящие в состав полезного ископаемого делятся на **главные и попутные компоненты**.
- **Главные** компоненты **определяют промышленное значение месторождения**, по содержанию главных компонентов проводят контуры рудных тел и промышленных сортов руд. Среди главных компонентов выделяют **полезные и вредные** (например, в железных рудах **полезным компонентом является железо, а вредными - сера и фосфор**). Так, богатую серой железную руду перед плавкой необходимо предварительно подвергнуть обогащению или обжигу (агломерации) для удаления серы.
- В то же время следует иметь в виду, что сами по себе сера и фосфор являются полезными компонентами, и если их отделить, то они составят дополнительную ценность. Так, при содержании фосфора (более 5 %) в железной руде при томасовском процессе выплавки получают высокосортную сталь и томасовские шлаки - ценное фосфатное удобрение.

Продолжение «1.5. Показатели качества ПИ»

- В большинстве случаев **руда, кроме главных, содержит попутные компоненты**. Попутные компоненты делятся на две группы:
 - **- образующие собственные минералы** (так, в магнетитовых рудах сера и медь образуют сульфиды могут быть выделены в пиритный и медный концентраты);
 - **- не образующие собственных минералов** (например, ванадий входит изоморфно в состав магнетита и извлекается при выплавке стали из мартеновских шлаков). К этой же группе относятся рассеянные элементы: *кадмий, индий, торий, галлий, германий, рений* и др. При содержании в рудах попутных компонентов - **руды называются комплексными**.
- Во многих случаях **на качество руд влияет минералогический состав, их структура и текстура**. Например, **железо, входящее в магнетит, извлекается из руд почти полностью**, а находящиеся в силикатных минералах практически не поддаются извлечению. В рудах олова: **касситерит - легко извлекается при обогащении**, а руды содержащие станнин - практически не поддается обогащению.

Продолжение «1.5. Показатели качества ПИ»

- Содержание полезных компонентов для разных полезных ископаемых выражается:
 - - *в процентах (%)*,
 - - *в граммах на тонну (г/т)*,
 - - *в граммах на кубический метр (г/м³)*.
- Для разных полезных ископаемых определяется:
 - - **содержание элементов;**
 - - **содержание оксидов;**
 - - **содержание минералов.**

Продолжение «1.5. Показатели качества ПИ»

- Согласно "Положения о порядке учёта запасов полезных ископаемых, постановке их на баланс и списания с баланса" на государственном балансе учитываются:
 - - в виде металлов (элементов): *медь, свинец, цинк, золото, платиноиды, молибден, уран, сурьма, ртуть, фтор, рассеянные элементы (галлий, гафний, германий, индий, рений, рубидий, селен, скандий, таллий, теллур, цезий);*
 - - в виде оксидов: *MgO , Nb_2O_5 , TiO_2 , Ta_2O_5 , K_2O , ZrO_2 , LiO_2 , V_2O_5 ; редкоземельные металлы (сумма TR_2O_3);*
 - - в виде минералов: *асбест, флюорит, гранат, корунд, алмаз, мусковит.*
- Ряд полезных ископаемых (хром, железо, марганец, бокситовые и нефелиновые руды и др.) государственным балансом учитываются **только в виде руд**, их качество определяется требованиями ГОСТов, стандартов и технических условий.

1.6. Классификация руд по содержанию полезных компонентов

- Руды по содержанию полезных компонентов делятся на: **богатые, рядовые (средние) и бедные (убогие)**. Для ориентировки в оценке качества руд в таблице 1.2. приведены примерные характеристики некоторых полезных ископаемых по содержанию полезных компонентов. Таблица 1.2.

Примерные характеристики некоторых руд по качеству

Полезное ископаемое	Единица измерения	Содержание полезного компонента		
		Богатые	Средние (рядовые)	Бедные (убогие)
Железная руда (содержание железа)	%	>50	50-30	<30
Медная руда (содержание меди)	%	>3	1-3	<1
Полиметаллические руды (сод. Pb+Zn)	%	>15	5-15	<5
Олово: жильные месторождения	%	>3	1-3	<1
крупные штокверки	%	>1	0,3-1	<0,3
россыпи	кг/м ³	>10	1-10	<1
Золото: коренное	г/т	>10	5-10	<5
россыпи	г/м ³	>5	1-5	<1
Уран (зарубежные данные)	%	>0,3	0,1-0,3	<0,1
Фосфориты (содержание P ₂ O ₅)	%	>20	10-20	6-10