

Полезные ископаемые

Ценные с точки зрения человека минералы образуют полезные ископаемые. *Полезные ископаемые* – это природные и минеральные образования органического и неорганического происхождения, используемые человечеством в сфере материального производства. Совокупность полезных ископаемых заключенных в недрах составляют минеральные ресурсы (континента, государства, области, района).

Классификация минеральных ресурсов производится на основе их использования в промышленности. Выделяют:

- Топливо-энергетическое сырье (нефть, уголь, газ, урановые руды).
- Черные, легирующие и тугоплавкие металлы (руды железа, хрома, марганца, никеля, кобальта, вольфрама и др.).
- Цветные металлы (руды алюминия, меди, свинца, цинка и др.).
- благородные металлы (золото, серебро, платина и платиноиды).
- Химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.).
- Техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.).
- Флюсы и огнеупоры (глины и известняки).
- Цементное сырье (известняк, мергель).

Руда – это минеральное вещество, из которого технологически возможно и экономически целесообразно извлекать валовым способом металлы или минералы для использования их в хозяйстве. Возможность переработки руды валовым способом обуславливается ее запасами. Круг использования металлов

Полезные ископаемые по физическому состоянию делятся на: *твердые, жидкие* и *газообразные*. Скопление ценного минерального вещества называется месторождением полезного ископаемого.

Месторождение полезного ископаемого – это природное скопление полезного ископаемого, которое в количественном и качественном отношении может быть предметом промышленной разработки при данном состоянии техники и в данных экономических условиях. Другие скопления, которые по своим данным могли бы разрабатываться лишь при изменившихся технико-экономических условиях, относятся к месторождениям непромышленным. А скопления, которые не относятся к вышеназванным двум в количественном отношении, называются рудопроявлениями.

Рудопроявление – это небольшое природное скопление минерального вещества, которое качественно удовлетворяет технологическим требованиям промышленности, но в количественном отношении в данных экономических условиях не может являться объектом разработки.

Классификации месторождений полезных ископаемых.

По размерам запасов:

- крупные,
- средние,
- мелкие.

По происхождению:

- эндогенные,
- экзогенные,
- метаморфогенные.

Каждое из них имеет свою дальнейшую иерархию, т.е. подразделяется на более мелкие единицы.

По условиям образования:

- Седиментогенные (осадочные, поверхностные, экзогенные).
- Магматогенные.
- Метаморфогенные.

С многочисленными дальнейшим подразделениями каждого из них.

По вещественному составу:

По составу преобладающей части минералов выделяются:

- самородные - самородные металлы и интерметаллические соединения - медь, золото, платина;
- сернистые и им подобные – сульфиды меди, цинка, свинца, никеля, кобальта, молибдена;
- оксидные - оксиды и гидроксиды железа, марганца, хрома, олова, урана, алюминия;
- карбонатные - карбонаты железа, марганца, магния, свинца, цинка, меди;
- сульфатные - сульфаты бария, стронция, кальция;
- фосфатные - апатитовые и фосфоритовые неметаллические руды, а также фосфаты некоторых металлов;
- силикатные - сравнительно редкие руды железа, марганца, меди; широко распространенные неметаллические полезные ископаемые— слюда, асбест, тальк;
- галоидные) - минеральные соли и флюорит;
- угольные и горючие сланцы.

По ценным минеральным компонентам: например, месторождения железа, меди, алюминия, цинка и свинца, месторождения нефти, газа и т.д.

По форме, размерам и условиям залегания: например пластовые, жильные, гнездообразные, линзообразные месторождения.

Генетическая классификация типов месторождений полезных

ископаемых.

Основана на различиях их возраста и особенностях их происхождения. Связана с эпохами складчатости, т.к. каждая эпоха складчатости характеризуется своим набором образованных полезных ископаемых. Хотя компоненты этого набора могут и повторяться.

По этим эпохам складчатости выделяют 5 эпох рудообразования:

- Докембрийская
- Каледонская
- Герцинская
- Мезозойская
- Альпийская

Каждая эпоха характеризуется своими особенностями минерализации, интенсивностью, пространственным положением и своим набором металлогенических элементов. Например, для докембрийской эпохи свойственно повсеместное развитие железистых кварцитов с практически не ограниченными запасами железной руды.

Минеральные ресурсы в количественном отношении выражаются запасами полезных ископаемых.

Запасы полезных ископаемых – это количество полезных ископаемых в недрах. Выражается в тоннах, килограммах (для золота), каратах (для алмазов), в куб. метрах (для газа). Запасы могут быть выявленные, разведанные и прогнозные (геологические).

По степени изученности запасы делят на категории: А, В, С₁, С₂, Р₁, Р₂ и Р₃.

А – запасы, которые детально разведаны и подсчитаны. Контур запасов определяется скважинами или горными выработками.

В – запасы, разведанные и изученные менее детально, но выяснены основные особенности условий залегания, форма и характер строения тела полезного ископаемого, а контур запасов определен не точно, но показатели кондиции должны быть не менее чем в двух скважинах или горных выработках.

С₁ – относятся запасы, которые выявлены по данным геолого-поисковых или геофизических работ, или по аналогии с соседними разведанными месторождениями, при наличии хотя бы в одной скважине промышленного скопления ценного минерального вещества. Контур запасов определяется на основании экстраполяции по геологическим и геохимическим данным.

С₂ – относятся запасы предварительно оцененные, т.е. запасы в пределах района с доказанным промышленным скоплением полезного

весьма вероятным резервом уже выявленных месторождений. Качество полезного ископаемого определено по единичным пробам и образцам или по данным примыкающих разведанных участков. Контур запасов принят в пределах геологически благоприятных структур и комплексов горных пород.

При слабой изученности, когда конкретные месторождения не выявлены и подсчет запасов тех или иных категории невозможен, но существуют геологические предпосылки для выявления месторождения, определяются так называемые прогнозные ресурсы категорий:

P_1 – оцениваются для перспективных участков, то есть для потенциальных месторождений.

P_2 – оцениваются для полей полезных ископаемых.

P_3 – оцениваются для районов полезных ископаемых.

Для отнесения запасов для категорий А, В, C_1 , C_2 устанавливаются требования к расстояниям между выработками или скважинами вскрывшими полезное ископаемое. Перевод запасов из более низких категорий в более высокие категории осуществляется по результатам геологоразведочных работ соответствующих степени детальности.

За рубежом используются иные категории ресурсов: *возможные или геологические* (примерно соответствуют C_2), *промышленные или доказанные* (соответствуют, примерно, категориям А, В, C_1

При разработки месторождений полезных ископаемых все минеральные ресурсы добываемые из недр подразделяются на 3 группы:

Главные или основные - к ним относятся минеральные ресурсы, добыча которых является основной целью данного горного предприятия.

Сопутствующие – относятся минеральные ресурсы, входящие в состав добытого минерального сырья, отделение которых на стадии добычи технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Попутно-извлекаемые – относятся минеральные ресурсы, извлечение которых из недр осуществляется вынуждено при выполнении определенных технологических операций. Как правило, попутно извлекаемые природные ресурсы не смешиваются с главными ресурсами. Они отдельно складировуются на поверхности, образуя отходы горного производства, как например, вскрышные породы.

Вскрышные породы – те горные породы, которые надо удалить, при открытой разработке полезного ископаемого, чтобы добраться до него.

Попутно извлекаемые минеральные ресурсы могут представлять значительную ценность и используются, например, для строительства дорог и закладки выработанного пространства. Также могут использоваться как ценное минеральное сырье, например, попутный газ при разработке нефтяных месторождений.

Очень важными характеристиками при использовании месторождений полезных ископаемых являются **кондиции на минеральное сырье**.

Кондиции – это совокупность требований промышленности к качеству минерального сырья и горно-геологическим параметрам месторождения при оконтуривании и подсчете запасов в недрах.

Основными показателями кондиции являются:

1. Минимальное промышленное содержание полезного компонента (металла) в руде подсчетных блоков.
2. Бортовое содержание полезного компонента в руде краевых проб, по которому производится оконтуривание месторождения.
3. Минимальная мощность и глубина залегания рудного тела.
4. Максимальное содержание вредных компонентов.
5. Минимальные запасы полезного ископаемого.

И др.

Кондиции – категория временная. Уровень зависит от потребности хозяйства и состояния балансовых запасов данного минерального сырья, и должна учитывать перспективы изменения потребностей и состояние минерально-сырьевой базы.

По каждому месторождению кондиции периодически пересматриваются с учетом достижений научно-технического прогресса в горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, а также в результате изменения состояния сырьевой базы и оптовых цен.

Кондиции дают возможность разделить все запасы месторождения по их хозяйственному значению на *балансовые* и *забалансовые*.

Балансовые запасы – это запасы, использование которых экономически целесообразно при существующей технологии добычи и переработке минерального сырья. В группу балансовых запасов включаются запасы, удовлетворяющие требованиям кондиций по качеству, количеству, технологическим свойствам минерального сырья и горнотехническим условиям эксплуатации месторождения.

Забалансовые запасы – это запасы, использование которых в настоящее время экономически нецелесообразно или технически и технологически невозможно, но которые в результате научно-технического прогресса в дальнейшем могут быть переведены в балансовые запасы.

Среднее содержание полезных ископаемых в кондиционных породах – это *минимальное промышленное содержание* добываемого компонента.

Минимальное промышленное содержание – это наименьшее среднее содержание металла (полезного ископаемого) в руде, при котором добыча и переработка полезного ископаемого экономически целесообразна (рентабельна). Вычисляется по формуле:

$$C_{\min} = \frac{(C_{\text{д}} + C_{\text{о}} + C_{\text{пер}} + K_{\text{уд}}) * 100}{(1-p) * K_{\text{и.о.}} * K_{\text{и.пер.}} * Ц}$$

$C_{\text{д}}$ – себестоимость добычи 1 тонны руды в денежном значении,

$C_{\text{о}}$ – себестоимость обогащения 1 тонны руды,

$C_{\text{пер}}$ – себестоимость переработки 1 тонны руды,

$K_{\text{уд}}$ – капитальные вложения в строительство предприятия,

приходящееся на 1 тонны руды,

$K_{\text{и.о.}}$ – коэффициент извлечения полезного компонента при обогащении,

$K_{\text{и.пер.}}$ – коэффициент извлечения полезного компонента при

переработке,

$Ц$ – оптовая цена 1 тонны полезного компонента в готовой продукции,

p – коэффициент разубоживание руды в долях единицы.

Разубоживание – это засорение полезного ископаемого при его добычи пустой породы или слабо концентрированной рудой за счет неровности контура нерудного тела, невозможности вынимать только кондиционную руду и т.п.

В результате чего снижается среднее содержание полезного компонента в добытой руде. Вычисляется разубоживание по простой формуле:

$$p = \frac{C_1 - C_2}{C_1}$$

C_1 – содержание полезного компонента в руде, находящейся в недрах,

C_2 – содержание полезного компонента в добытой руде.

При разработке рудных месторождений выделяются так называемые эксплуатационные запасы полезных ископаемых – это промышленные запасы с учетом разубоживания.

Следующая важная категория кондиции – это бортовое содержание полезных компонентов

Бортовое содержание полезных компонентов – это нижний предел содержания полезного компонента (металла), допускаемый в руде краевых проб, обеспечивающий оптимальный вариант оконтуривания и максимальный экономический эффект эксплуатации месторождения. Это показатель служит для оконтуривания месторождений с неравномерным, резко колеблющимся или гнездовым распределением полезного компонента. Оконтуривание же месторождений с постепенным и закономерным изменением содержания полезного компонента производится по минимальному промышленному содержанию

