



Методический лист к
методическим указаниям

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова

Кафедра Химии и химических технологий

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к изучению дисциплины

по дисциплине Минеральное сырье Казахстана

для студентов специальностей 050720 Химическая технология неорганических
веществ

Павлодар



ст утверждения к
иическим указаниям

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/41

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФХТиЕ

_____ Ахметов К.К.
«___» _____ 200__г.

Составитель: преп. _____ Масакбаева С.Р.

Кафедра Химии и химических технологий

Методические указания
к изучению дисциплины

дисциплины Минеральное сырье Казахстана

для студентов специальности 050720 – Химическая технология
неорганических веществ

Рекомендованы на заседании кафедры от «___» _____ 20__г.
Протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ Жапаргазина К.Х.

Одобрены учебно - методическим советом ФХТиЕ
«___» _____ 20__г. Протокол № ____

Председатель УМС _____ Буркитбаева У.Д.

I. Географическое расположение месторождений минерального сырья Казахстана и их характеристика.

Казахстан обладает огромными запасами минерального сырья и входит в пятерку ведущих стран мира.

На базе разведанных запасов создана мощная нефтегазодобывающая, урановая и угольная промышленности, промышленности по добыче и переработке руд черных, цветных и благородных металлов, различных видов неметаллических полезных ископаемых. В горно-металлургическом комплексе насчитывается более 200 горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, сбыт товарной продукции которых в настоящее время осуществляется в европейские страны, США, Китай, Южную Корею, Сингапур, Малайзию и др. страны.

Урановая и угольная отрасли обеспечены достоверными запасами более, чем на 100 лет. Основная часть запасов урана сосредоточена в гидрогенных месторождениях Южного Казахстана (месторождения Мынкудук, Карамурун и др.), пригодных для отработки прогрессивным способом подземного выщелачивания, в чем и заключается уникальность казахстанской сырьевой базы природного урана. Внедрение этого способа коренным образом изменило весь процесс добычи и переработки урановых руд в Казахстане. Увеличились объемы добычи урана при резком уменьшении ее себестоимости. Все добывающие и перерабатывающие производства объединены в структуру НАК «Казатомпром», в составе которого находится металлургический завод по глубокой переработке уранового сырья. Прогнозные ресурсы урана сопоставимы с балансовыми запасами и сосредоточены, преимущественно, в урановых провинциях Южного Казахстана. Основные запасы углей связаны с пятью крупнейшими угольными бассейнами Центрального и Северного Казахстана (Карагандинский, Экибастузский и др), включающими более 300 месторождений и рудопроявлений различного возраста и марочного состава. Прогнозные ресурсы углей в несколько раз превышают разведанные запасы.

Казахстан располагает значительными ресурсами черных металлов, достаточными для обеспечения устойчивого развития отрасли и увеличения объемов добычи в случае решения проблем сбыта минерального сырья. Развитая инфраструктура, наличие производственных мощностей и конкурентоспособной минерально-сырьевой базы позволили отрасли достаточно быстро адаптироваться к новым экономическим условиям. Главной сырьевой базой железа являются скарные месторождения Северного Казахстана (месторождения Соколовское, Сарбайское и др.) с высококачественными магнетитовыми рудами. На базе железорудных месторождений Казахстана действует 6 крупных комбинатов с 10 рудниками проектной мощностью около 80 млн. тонн руды в год. Все промышленные

запасы марганца сосредоточены в Центральном Казахстане, где представлены окисными и карбонатно-силикатно-окисными рудами (месторождения Ушкатын III, Западный Каражал и др.). В марганцеворудной отрасли действует 5 горнодобывающих предприятий, расположенных на территории Карагандинской области. Хромиты характеризуются высоким качеством руд (45-50% окиси хрома) и располагаются на сравнительно небольшой площади в пределах Кемпирсайского дунит-периодитового массива в Западном Казахстане (месторождения Миллионное, Алмаз-Жемчужина и др.). Добыча и обогащение хромитовых руд осуществляется транснациональной компанией «Казхром», в состав которой входит ферросплавное производство. Обеспеченность горнодобывающих предприятий запасами черных металлов превышает 80 лет. Прогнозный потенциал республики в несколько раз превышает разведанные запасы черных металлов.

По запасам меди, свинца и цинка Казахстан относится к крупнейшим провинциям мира. Высокая эффективность разработки месторождений цветных металлов достигается, благодаря комплексному использованию руд, с извлечением свинца, цинка, меди, золота, платиноидов и редких элементов. Ведущими производителями цветных металлов в республике являются корпорация «Казахмыс» и компания «Казцинк»- предприятия с полным производственным циклом от добычи сырья до металлургического передела цветных металлов.

Главными промышленными типами месторождений меди в Казахстане являются стратиформные, колчеданные, меднопорфировые и скарновые. Основное количество балансовых запасов и месторождений меди сосредоточено в Восточном и Центральном Казахстане. Обеспеченность горнодобывающих предприятий подготовленными к эксплуатации запасами меди невелика и составляет ориентировочно 25-30 лет. В то же время в республике имеются потенциальные возможности для развития минерально-сырьевой базы меднорудной промышленности. Резервом для укрепления минерально-сырьевой базы является ряд колчеданно-полиметаллических месторождений Восточного Казахстана (Артемьевское, Космурун, Акбастау и др.). Подготовлены к эксплуатации меднопорфировое месторождение Нурказган с рудами высокого качества в Центральном Казахстане, месторождение Шатырколь на юге республики и одно из крупнейших в Казахстане - месторождение Жаман-Айбат в Жезказганском горнорудном районе. Значительным потенциалом республики являются крупнейшие месторождения меднопорфирового типа Актогай, Айдарлы, Коксай и Бозшакольское. Вопросы вовлечения этих месторождений в отработку связаны, прежде всего, с решением технологических проблем, позволяющих вести рентабельную отработку низкосортных руд. В настоящее время готовится к отработке методом кучного выщелачивания месторождение Актогай в Восточном Казахстане с запасами меди более 5 млн. тонн.

Разрабатываемые запасы колчеданных свинцово-цинковых руд расположены, преимущественно, в Восточно-Казахстанской области, где на их базе действуют горно-обоганительные предприятия. Главными проблемами свинцово-цинковой отрасли является: с одной стороны, отсутствие резервных месторождений с рентабельными запасами в сфере деятельности старых горнорудных предприятий, обеспеченность запасами которых не превышает 25 лет, с другой – необходимость строительства перерабатывающих комплексов в районах разведанных месторождений. Из-за отсутствия обоганительных фабрик и металлургических производств сегодня не разрабатывается ряд месторождений в различных регионах Казахстана. В плане развития минерально-сырьевой базы на ближайшие годы планируется освоение крупного по запасам месторождения Шалкия в Южном Казахстане, на базе которого предусматривается строительство нового цинкового завода, ввод в эксплуатацию нетрадиционного для Казахстана и уникального по содержанию цинка месторождения карстового типа Шаймерден в Северном Казахстане. Реальные условия для развития медно-цинковой промышленности созданы в Западном Казахстане, где на базе разведанных медноколчеданных месторождений (50 лет Октября, Кундызды, Приорское и др.) предусматривается организация собственного горно-металлургического производства.

Достаточно высоко в Казахстане оценивается прогнозный ресурсный потенциал цветных металлов. На основании собранного фактического материала выполнен анализ состояния минерально-сырьевой базы меди, свинца и цинка, создана основа для планирования дальнейших региональных и поисковых работ. Основная часть прогнозных ресурсов сосредоточена в главных горнорудных районах республики.

С целью укрепления минерально-сырьевой базы головным горнодобывающим предприятием свинцово-цинковой отрасли - АО «Казцинк» по соглашению с Комитетом геологии и недропользования предприняты в последние годы активные действия в организации и проведении крупномасштабных поисковых работ на современном методическом уровне на перспективных площадях в Северном и Восточном Казахстане.

Основу минерально-сырьевой базы алюминиевой промышленности составляют запасы трудноперерабатываемых бокситов Восточно-Торгайского бокситоносного района (месторождения Краснооктябрьское, аятское и др.). Ранее они считались непригодными для производства глинозема по существовавшей технологической схеме, но в результате разработки Павлодарским алюминиевым заводом новой технологической схемы, созданы условия для получения глинозема из низкосортных бокситов. Полное решение вопроса технологии переработки низкосортных бокситов позволит расширить минерально-сырьевую базу алюминиевой промышленности за счет разведанных месторождений, продлив сроки деятельности завода более, чем на

50 лет. Все производство бокситов и товарной алюминиевой продукции в виде глинозема принадлежит ОАО «Алюминий Казахстана». Перспективы развития минерально-сырьевой базы алюминиевой промышленности связываются сегодня, прежде всего, с нетрадиционными видами глиноземного сырья. Основным практический интерес могут представлять широко развитые на территории республики нефелин-лейцитовые и нефелиновые породы, а также алунитовые вторичные кварциты.

Казахстан является крупной золотоносной провинцией. Золоторудные и золотосодержащие месторождения локализованы в 16 горнорудных районах, важнейшими из которых являются: Калбинский и Рудно-Алтайский в Восточном Казахстане (месторождения Бақырчи, Большевик, Риддер-Сокольное и др.); Кокшетауский и Жолымбет-Бестобинский в Северном Казахстане (Васильковское, Жолымбет и др.); Шу-Илийский и Джунгарский в Южном Казахстане (Акбакай, Бескемпир, Архарлы и др.); Майкаинский и Северо-Балхашский в Центральном Казахстане (Майкаин, Божекуль, Саяк и др.); Жетыгаринский и Мугоджарский в Западном Казахстане (Комаровское, Варваринское, Юбилейное и др.). Государственным балансом полезных ископаемых учтены запасы золота по 263 объектам, основная часть которых относится к мелким по запасам месторождениям. Основу сырьевой базы золота Казахстана составляют балансовые запасы собственно золоторудных месторождений. С их масштабным промышленным освоением, в результате решения технологических проблем, связывается возможность значительного роста золотодобычи и производства золота в Республике. Существенную роль, как в запасах, так и в добыче золота в Казахстане играют комплексные колчеданно-полиметаллические месторождения, из которых золото извлекается в качестве попутного компонента. Возможность увеличения попутной добычи золота из комплексных месторождений ограничена и полностью зависит от развития свинцово-цинковой и медной отраслей промышленности. В целом высокий потенциал развития минерально-сырьевой базы золоторудной промышленности сохраняется для всех пяти регионов республики. Прогнозные ресурсы золота в 3-4 раза превышают разведанные запасы.

Так как принято считать, что самой большой отдачей обладают вложения в минерально-сырьевой сектор, поэтому во многом благосостояние страны будет зависеть от рационального использования минеральных ресурсов.

Рациональное использование и охрана минеральных ресурсов в нашей республике обеспечивается выполнением следующих условий:

- 1) государственная собственность на все виды природных ресурсов, что позволяет комплексно и планомерно подходить к их использованию и сохранять богатства недр для будущих поколений.

2) осуществление обеспеченности народного хозяйства в минеральном сырье с минимальными общественно необходимыми затратами, внедрение прогрессивных малоотходных и безотходных производств для снижения уровня вредного воздействия на окружающую среду горнопромышленных производств.

Вопросы

1. Что больше всего преобладает в экспорте Казахстана.
2. Назовите промышленные центры запаса марганца.
3. В какой области Казахстана преобладает добыча фосфоритных руд.
4. Назовите главные промышленные типы месторождений меди в Казахстане.
5. Перечислите золоторудные и золотосодержащие месторождения.

Какими условиями обеспечивается Рациональное использование и охрана минеральных ресурсов в нашей республике

Задания на самостоятельное изучение

- 1 Комплексное использование минерального сырья.
- 2 Роль минеральных сырьевых ресурсов в инновационном развитии Республики Казахстана.

Общие сведения о минерально – сырьевых ресурсах Казахстана

Минерально-сырьевая база.

Основные понятия и определения

Комплексное использование минерального сырья - разделение полезных ископаемых на конечные продукты с извлечением всех содержащихся в исходном сырье ценных компонентов, производство которых технически возможно и экономически целесообразно;

Минеральное сырье - извлеченная на поверхность часть недр (горная порода, рудное сырье и другие), а также техногенные минеральные образования, содержащие полезные ископаемые;

Горной породой называется совокупность минералов, находящихся в естественном состоянии в земной коре.

Руда представляет горную породу, содержащую ценные компоненты в таком количестве, что их извлечение, обработка, сбыт будут рентабельны.

Компоненты руды, не представляющие какой-либо ценности, называются пустой породой.

Обогащение полезных ископаемых - процессы переработки их с целью получения первичных продуктов, пригодных к использованию в последующих циклах обработки для получения промышленного продукта;

Основные виды обогащения:

- механическое обогащение, при котором твердые составляющие минерального сырья не претерпевают каких-либо существенных химических изменений;

- металлургия, в которой для разделения полезных компонентов используют химические процессы;

- технология топлива, в которой для обогащения и химической переработки жидких и твердых горючих полезных ископаемых применяют физические или химические методы;

Переработка минерального сырья - работы, связанные с извлечением полезного ископаемого (полезных ископаемых) из минерального сырья;

Попутные компоненты - минеральные ресурсы, извлечение которых из недр осуществляется вынужденно при выполнении определенных технологических операций;

Сопутствующие полезные компоненты - минеральные ресурсы, входящие в состав добытого минерального сырья, отделение которых на стадии добычи технически невозможно.

Технологические операции - операция механической обработки полезного ископаемого на обогатительных фабриках, производимые с целью изменения его качества или разделения на продукты различного качества, не сопровождающиеся химическим разложением слагающих полезное ископаемое минералов

Схема обогащения - графическое изображение совокупности технологических операций, которым подвергается полезное ископаемое на обогатительной фабрике.

Информация о качестве обрабатываемого полезного ископаемого и получаемых продуктов его обработки, а также данные о режиме обработки в отдельных операциях, называется качественной схемой, а данные о количестве обрабатываемого полезного ископаемого и продуктов обогащения - количественной. В совокупности - качественно-количественная схема обогащения.

Принципиальная схема обогащения отражает только главные особенности качественной схемы.

Шламвая схема обогащения - это данные о количестве воды, добавляемой в отдельные операции и продукты, а также о количестве воды в отдельных продуктах и операциях.

Схема цепи аппаратов - графическое изображение пути следования полезного ископаемого и продуктов его обработки на обогатительной фабрике через аппараты с указанием типа, размера и числа аппаратов.

Стадия обогащения - это совокупность операций обогащения, производимых с исходной рудой или дробленным до определенной крупности продуктом. Например, если руда измельчается до 2мм и после этого подвергается отсадке и концентрации без дополнительного измельчения каких-либо промежуточных продуктов, то такая схема будет включать лишь одну схему обогащения, независимо от числа отдельных операций обогащения руды в отсадочных машинах и концентрационных столах.

Цикл обогащения - обособленная группа операций обогащения полезного ископаемого, обладающего общими признаками, относящимися к качеству ископаемого, к цели обогащения или к самому процессу обогащения и его режиму. Например, при переработке полиметаллической руды различают циклы медной, свинцовой, цинковой и коллективной флотации.

Потери полезного ископаемого (полезных ископаемых) - относительная величина, характеризующая недошвяечение ценного компонента в конечный продукт обогащения;

Технологическая дисциплина - соответствие параметров процессов обогащения требованиям утвержденного технологического регламента;

Технологически обусловленные (базовые) потери - часть количества полезного компонента, которая не может быть извлечена из данного вида сырья прогрессивными, экономически целесообразными технологиями;

Технологические потери - потери связанные с несовершенством принятой техноюгии (режима обогащения или несоответствие отдеьны м типам сырья, необоснованно высокие требования к качеству концентрата и пр. I, с нарушением технологической Оисциплины I переизмельчение, механические потери), потери зависящие от организации и управления производством (внеплановые остановки ии-ia перебоев в обеспечении рудой, водой, электроэнергией и т.д., резкие колебания состава руды по содержанию и соотношению компонентов, неоптимальный режим обогащения, аварийные остановки процесса).

Техногенные минеральные образования - скопление минеральных образований, горных масс, жидкостей, смесей, содержащих полезные компоненты, являющихся отходами горнодобывающих и обогатительных производств, находящиеся в отвалах, прудах-накопителях, разливах и иных специальных формах, а также оставленные (потерянные) в транспортных системах.

Вопросы

1. Сопутствующие полезные компоненты.
2. Схема обогащения.
3. Основные виды обогащения.
4. Обогащение полезных ископаемых.
5. Комплексное использование минерального сырья.
6. Шламвая схема обогащения.
7. Стадия обогащения.

Категории запасов сырья.

Запасы полезных ископаемых (минеральные ресурсы) – количество минерального сырья и органических полезных ископаемых в недрах Земли, на её поверхности, на дне водоёмов и в объёме поверхностных и подземных вод, определяемое по данным геологической разведки, применительно к существующим технологиям добычи.

Эти данные позволяют вычислить объём тел полезных ископаемых, а при умножении объёма на плотность позволяют определить запасы полезных ископаемых в весовом исчислении. При подсчёте запасов жидких и газообразных полезных ископаемых (нефть, подземные воды, горючий газ). Помимо объёмного метода, применяется способ расчёта запасов по притокам в скважинах. Для некоторых месторождений полезных ископаемых, кроме того, подсчитывается количество содержащихся в них запасов ценных компонентов, например запасы металлов в рудах. Запасы полезных ископаемых в недрах измеряются в м³ (строительные материалы, горючие газы и др.), в тоннах (нефть, уголь, руды), в килограммах (благородные металлы) или в каратах (алмазы). Величины запасов полезных ископаемых обладают различной достоверностью их подсчёта, зависящей от сложности геологического строения месторождений и детальности их геологической разведки.

□



Категории запасов

По степени достоверности определения запасов (по степени разведанности и изученности) они разделяются на категории. Действует классификация запасов полезных ископаемых с разделением их на четыре категории: **А**, **В**, **С₁** и **С₂**.

К категории А принадлежат детально разведанные запасы полезных ископаемых с точно определёнными границами тел полезных ископаемых, их формами и строением, обеспечивающими полное выявление природных типов и промышленных сортов минерального сырья в недрах месторождения, а также геологических факторов, определяющих условия их добычи. То есть проще говоря, вполне изученные, разведанные и подготовленные к добыче запасы. Они предназначены для эксплуатационных работ предприятия, а также для проектирования и строительства предприятий.

К категории В относятся предварительно разведанные запасы полезных ископаемых, с примерно определёнными контурами тел полезных ископаемых, без точного отображения пространственного положения природных типов минерального сырья. Они могут использоваться для обоснования проектирования капитального строительства горных предприятий.

В категорию C_1 включают запасы разведанных месторождений сложного геологического строения, а также слабо разведанные запасы полезных ископаемых на новых площадях или на площадях, непосредственно прилегающих к детально разведанным участкам месторождений; они подсчитываются с учётом экстраполяции геологических данных детально разведанных участков месторождений.

К категории C_2 относятся перспективные запасы, выявленные за пределами разведанных частей месторождений на основании толкования их геологического строения, с учётом аналогии сходных и подробно разведанных тел полезных ископаемых.

Запасы категорий C_1 и C_2 менее изучены, требуют уточнения при помощи детальных геологоразведочных работ, используются для перспективного планирования развития горной промышленности и геологоразведочных работ. Соблюдение пропорциональности между запасами различных категорий и достаточная обеспеченность сырьем свидетельствуют о хорошем состоянии минерально-сырьевой базы.

Из зарубежных наиболее распространена **американская классификация** запасов полезных ископаемых. В ней выделяются три категории запасов:

- 1) измеренные (measured), определяемые на основании замеров в горных выработках и буровых скважинах;
- 2) выверенные (indicated), подсчитываемые при распространении данных горных работ и бурения за их пределы;
- 3) предполагаемые (inferred), оцениваемые по общим геологическим данным. По правилам, месторождения полезных ископаемых могут быть введены в эксплуатацию при условии, если они обладают определённым соотношением запасов полезных ископаемых различных категорий.

В специальной геологической и горной литературе встречается термин «извлекаемые (recoverable) запасы», под к-рыми понимаются запасы в недрах за вычетом потерь при добыче и обогащении (а в нек-рых случаях и при дальнейшей обработке). При выемке руд или др. ископаемых неизбежны некоторые, порой весьма значительные, потери. Так, по рудам цветных металлов потери обычно составляют 10—15%.

По степени сложности геологического строения выделяются три группы месторождений с различным соотношением категорий полезных ископаемых.

К 1-й группе относятся месторождения полезных ископаемых простого геологического строения с равномерным распределением ценных компонентов; для этой группы не менее 30% запасов должно быть разведано по категории А и В, в том числе не менее 10% по категории А.

Ко 2-й группе принадлежат месторождения сложного геологического строения (не менее 20% запасов должно быть разведано по категории В).

К 3-й группе относятся месторождения очень сложного геологического строения и исключительно невыдержанного содержания ценных компонентов; проектирование горнодобывающих предприятий и выделение капитальных

вложений на их строительство или реконструкцию допускается при наличии запасов категории C_1 .

Общие запасы полезных ископаемых, выявленные геологической разведкой, называются *геологическими*. Геологические запасы по степени технико-экономической целесообразности их извлечения из недр, а также по их пригодности для использования в народном хозяйстве подразделяются на **балансовые** и **забалансовые**.

К балансовым (экономическим) принадлежат такие запасы полезных ископаемых, которые целесообразно разрабатывать при современном уровне техники и экономики (запасы, которые в настоящее время можно отрабатывать с достаточной экономической эффективностью).

К забалансовым (потенциально экономические) – относятся запасы полезных ископаемых, которые из-за их малого количества, незначительной мощности пласта, низкого качества (низкого содержания ценных компонентов), сложных условий эксплуатации или переработки ныне не используются, но в дальнейшем могут явиться объектом промышленного освоения. Для определения показателей балансовых запасов полезных ископаемых производят специальные расчёты, характеризующие промышленные кондиции минерального сырья (минимальную мощность тел полезных ископаемых, минимальное промышленное содержание ценных компонентов в полезных ископаемых и максимально допустимые включения горных пород); когда залежь полезного ископаемого постепенно сливается с окружающими её горными породами, рассчитывают так называемое бортное содержание, т. е. содержание ценного компонента, по которому проводится граница между телом полезного ископаемого и вмещающими его горными породами.

Запасы и ресурсы

Ресурс – это то, что характеризуется величиной и категорией, к запасам – относятся ресурсы высокой категории. Сама же категория характеризует присущую запасам и ресурсам неопределенность, так что добывается, если угодно, не столько вещество, сколько неопределенность, к концу добычи совсем исчезающая...

В терминах категории можно определить и другие релевантные понятия, например: залежь - это запас, чья категория со временем повышается, независимо от размера залежи, чья величина не обязана ни увеличиваться, ни уменьшаться. Оценка величины запасов и ресурсов обычно меняется со временем, что особенно относится к переоценке запасов при изменениях на рынке, тем не менее, желательно, чтобы категория при этом не снижалась. Далее для определенности будем иметь дело только с нефтью и газом.

Разделение запасов и ресурсов на категории, классы и/или группы проводят по направлениям:

- геологическая изученность/обоснованность,
- техническая и технологическая рациональность,
- экономическая целесообразность или эффективность.

Придерживаясь этого, выделяют запасы/ресурсы:

- начальные, перспективные и прогнозные,

- активные и (их антоним) трудноизвлекаемые,
- извлеченные (накопленная добыча) и текущие (остаточные), в сумме извлекаемые,
- извлекаемые (рентабельные) и резервы (условно рентабельные), в сумме балансовые,
- балансовые (промышленные) и забалансовые (непромышленные), в сумме геологические.

Категоризация запасов и ресурсов

Поскольку геологи не слишком склонны математизировать свои теории, то и категории у них определяются качественно, а не количественно. Важнейшие из категорий помечаются буквами А, В, С, D и Q, с цифрами (чаще с индексами) или без них. А, как и В, характеризует запасы, D - ресурсы, С - возможно, то и то, а Q - это категория накопленной добычи, наивысшая.

Что касается количественного, решающего подхода к категориям, то сведем его к операциям с числом g - относительной точностью или ошибкой (погрешностью) подсчета запаса (ресурса), принимая за категорию функцию $H = H(g) = 1 - g$ согласно следующей таблице, основанной на личных наблюдениях и школьной математике

H	Q	A	B	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂
относительная точность или ошибка подсчета запаса	категория накопленной добычи	запасы	запасы	запасы или ресурсы	запасы или ресурсы	Запасы или ресурсы	ресурсы	ресурсы
g	0	1/10	1/5	1/3	1/2	2/3	29/31	1

Классификация и баланс запасов месторождений полезных ископаемых

Минерально-сырьевые ресурсы, которые при данном уровне развития науки и техники могут быть достаточно эффективно извлечены из недр земли и использованы в промышленном производстве, называются **полезными ископаемыми**.

При классификации запасов руд на балансовые и забалансовые принимаются во внимание многие технико-экономические факторы. В цветной металлургии к ним относятся:

- масштабы месторождения;
- местонахождение (транспортные, климатические и другие условия);
- возможность обеспечения топливно-энергетическими ресурсами;
- содержание полезных компонентов в руде и их экономическая ценность;
- горно-геологические и гидрогеологические условия;
- уровень технологической изученности способов его добычи и переработки.

К **промышленным запасам** относят балансовые запасы полезных ископаемых за вычетом эксплуатационных потерь. Чем меньше

эксплуатационные потери, тем больше может быть извлечено балансовых запасов, тем рациональнее используется месторождение полезных ископаемых. Баланс обеспеченности отрасли запасами рудного сырья определяется отношением балансовых запасов руды к годовому объему производства по формуле

$$B_o = \left(\frac{Q \cdot f \cdot k}{T_m \cdot 100} \right) E_o \cdot E_m,$$

где B_o - баланс обеспеченности, годы; Q - все балансовые запасы руды, т; f - среднее содержание металла, %; k - коэффициент извлечения при добыче; T_m - сумма годового объема производства металла предприятиями отрасли, т; E_o , E_m - коэффициенты извлечения металла при обогащении и при металлургическом переделе.

Этим же методом определяется баланс обеспеченности сырьем отдельного завода. В этом случае балансовые запасы месторождений, руды которых перерабатываются предприятием, сопоставляются с производственной мощностью этого предприятия.

П р и м е р. Балансовые запасы месторождения Q составляют 10 млн т. Содержание металла в руде f равно 2,5 %. Коэффициент извлечения руды при разработке $k = 0,85$. Коэффициент извлечения при обогащении $E_o = 0,9$, а при металлургическом переделе $E_m = 0,95$. Годовая мощность предприятия $T_m = 9$ тыс. т. Определим обеспеченность завода сырьем данного месторождения:

$$B_o = ((10\,000 \cdot 2,5 \cdot 0,85) / (9 \cdot 100)) \cdot 0,9 \cdot 0,95 \approx 20 \text{ лет}$$

Вопросы

1. Что означает понятие «бортное содержание»?
2. По степени разведанности и изученности запасы сырья подразделяются на категории. Какие категории включает в себя американская классификация запасов полезных ископаемых?
3. Какие категории включает в себя американская классификация запасов полезных ископаемых?
4. Какие запасы полезных ископаемых относятся к балансовым (экономическим)?
5. Какие категории запасов сырья классификации **A**, **B**, **C₁** и **C₂** менее изучены, требуют уточнения при помощи детальнейших геологоразведочных работ, используются для перспективного планирования развития горной промышленности и геологоразведочных работ?
6. Общие запасы полезных ископаемых, выявленные геологической разведкой, называются.
7. Какие ресурсы относятся к жидким полезным ископаемым?
8. К промышленным запасам относят.
9. Разделение запасов и ресурсов на категории, классы и/или группы проводят по направлениям.
10. В чем измеряются запасы полезных ископаемых в недрах?

Современное состояние горнодобывающей промышленности.

Стратегические задачи на ближайшее десятилетие предусматривают максимальное использование традиционных преимуществ Казахстана, к которым относится освоение минерально-сырьевых ресурсов.

Казахстан обладает коммерческими запасами 3 черных металлов, 29 цветных, 2 драгоценных, 84 видов промышленных минералов, а также энергоносителей.

Казахстан - крупнейший в мире производитель бериллия (1-4 места), ниобия, галлия, технического таллия, титановой губки (3 место), рения (1-5 места), урана (7 место), угля и серебра (9 место), цинка и глинозема (10 место). У нас сосредоточено 45% подтвержденных запасов урана. По запасам тантала, ниобия республика занимает 1 место среди стран СНГ.

Один из важнейших факторов устойчивого экономического развития многих государств мира - это производство металла, угля и нефти, предназначенных для потребностей внутреннего рынка и международной торговли. Анализ состояния горнодобывающей, металлургической и угольной промышленности показывает: в целом в мире наблюдается тенденция увеличения потребления как угля и нефти, так и продукции горно-металлургического комплекса.

Сокращение объемов производственной мощности горнодобывающей промышленности (кроме нефтегазодобычи) стран СНГ связано не с избытком продукции, а с невостребованностью на внутреннем и низкой конкурентоспособностью на внешних рынках. Основными причинами сокращения объемов выпускаемой продукции являются старение фондов (в черной и цветной металлургии Казахстана соответственно 36,8 и 41,5%), заметное сокращение в последнее время инвестиций в эти отрасли.

Приоритетным направлением горно-металлургического комплекса Казахстана является прежде всего комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов и создание конечных переделов их переработки, обеспечивающих выход на изделия высокой товарной готовности с учетом спроса внутреннего и внешнего рынков. По данным Агентства по статистике РК, из 55 предприятий черной и 98 предприятий цветной металлургии непосредственно разработку месторождений полезных ископаемых и переработку минерального сырья осуществляют более 70, которые стали акционерными предприятиями с определенной долей пакета акций, принадлежащих государству.

Современное состояние горнодобывающей промышленности Казахстана характеризуется отставанием развития минерально-сырьевой базы, отсутствием значительных капитальных вложений в отрасль, ухудшением горно-геологических и горнотехнических условий разработки месторождений. Увеличение объемов добычи и переработки возможно лишь за счет освоения новых месторождений и вовлечения в комплексную отработку забалансовых руд, отвалов и хвостов, повторной отработки целиков. К настоящему времени в республике накоплено более 20 млрд т промышленных отходов, из них техногенные отходы (забалансовые руды, отвалы, хвосты обогащения)

предприятий цветной металлургии составляют 10,1 млрд т, а в черной -8,7 млрд т. Только за период отработки рудных месторождений на Рудном Алтае в настоящее время скопилось 360 млн т твердых отходов горнометаллургического производства, в которых содержится около 2 млн т меди, свинца, цинка и около 120-130 т золота. Низкий уровень использования твердых отходов в республике объясняется отсутствием:

- оборудования для переработки многих видов отходов или их подготовки для переработки на предприятиях других отраслей;
- экономически обоснованных методик расчета эффективности переработки отходов с учетом экологических требований, а также экономического стимулирования предприятий;
- оперативной информации об объемах образующихся отходов, их физико-химических свойствах и методах использования.

Составление кадастра отходов предприятий горно-металлургического комплекса позволило бы получить более полную и достоверную информацию для анализа их воздействия на экологическое состояние окружающей среды.

Для вовлечения техногенных отходов в сферу материального производства необходимо установить для них определенный перечень требований, выявляющих взаимосвязь между свойствами отходов, сферами их возможного использования и необходимых для их подготовки и переработки технологий и оборудования. Эффективность использования отходов должна быть выше рентабельности основного производства.

Дополнительным источником валютных поступлений для республики стала бы разработка месторождений воллас-тонитовых руд. Геологическими исследованиями установлено, что республика обладает крупнейшими в мире запасами волластонитовых руд - около 70 млн т (после Америки и Китая), позволяющими Казахстану занять лидирующее положение в производстве нового продукта - волластонита. Как показывает мировая практика его добычи и использования, зарубежные страны испытывают острый недостаток в природном волластоните, так как получение синтетического аналога обходится в 15-20 раз дороже. Волластонит используется в различных отраслях промышленности (керамической, стекольной, фарфоровой, лакокрасочной, резиновой, сталелитейной и др.) из-за универсальных полезных свойств, позволяющих считать его материалом будущего. Большие перспективы прогнозируются в получении новых композиционных материалов. Анализ научно-исследовательских работ и результатов опытно-промышленных испытаний показал, что исследования казахстанских ученых по использованию волластонита в различных отраслях промышленности находятся на достаточно высоком уровне и соответствуют тенденциям мирового развития науки и техники. Казахстан мог бы использовать ситуацию, сложившуюся в других странах, став одним из основных производителей продукции с использованием волластонита, что позволит расширить экспортный потенциал страны.

Главные причины спада производства на горнодобывающих предприятиях черной и цветной металлургии - отсутствие вложений на развитие минерально-сырьевой базы, исчерпание подготовленных

запасов(Текелийский, Зыряновский и Балхашский комбинаты), несовершенство существующих технологий добычи и переработки минерального сырья и моральное старение основного и вспомогательного оборудования в горном производстве, обогащении и переработке. Одна из ключевых проблем горнометаллургического комплекса - низкий технический уровень производства, существенно влияющий на финансово-экономическое состояние отрасли в условиях рыночных отношений. Как показывает анализ, предприятия отрасли по сравнению с ведущими зарубежными фирмами допускают потери руды больше на 8-10%, энергоемкость отечественной продукции в 1,5-1,8 раза выше, чем у передовых предприятий мира, а производительность труда на всех переделах ниже, как минимум, в 1,5-2 раза. Доля материальных затрат в себестоимости продукции достигает 70%. Существующая схема предоплаты обогатительным фабрикам и металлургическим заводам за перерабатываемое сырье, высокие тарифы на электроэнергию и транспорт существенно тормозят развитие отрасли.

В условиях отсутствия прогрессивной структурной политики, направленной на относительно пропорциональное развитие секторов экономики, гипертрофированно развиваются традиционно экспортно-сырьевые отрасли горнодобывающей промышленности. В 2002г. произведено продукции на 1072,9 млрд тенге (в 2001г. - 886,6 млрд тенге), что составляет 46,8% общего объема промышленного производства. Это выше уровня 2001г. на 21%.

Акмолинская область - крупный промышленный центр Республики Казахстан. Специализируется на производстве сельскохозяйственных машин и оборудования для обогащения руды("Целинный опытный завод", "Агроремонт", "Агрокомплект-монтаж", "Комсомольский ремонтно-механический завод"). Запасные части и дополнительное оборудование к автомобилям выпускают ЗАО "Поршнекомплект", АО "Бирлик", завод "Агрореммаш". На производстве горношахтного оборудования специализируется АО "Завод горного оборудования"; оборудование для металлургической промышленности выпускает Кокшетауский завод по изготовлению нестандартного оборудования; приборостроение представлено Кокшетауским приборостроительным заводом. ОАО "Тыныс" (Кокшетау) специализируется на выпуске насосов и котельного оборудования, огнетушителей, счетчиков, кислородно-дыхательной аппаратуры.

Алматинская область - один из крупнейших промышленных и аграрных центров Республики Казахстан. В области развито машиностроение и металлообработка. Успешно работают Станкостроительный Завод и Алматинский Завод Тяжёлого Машиностроения, которые выпускают различные виды станков. На заводе АЗТМ и "Монтажинжиниринг" освоен выпуск оборудования для нефтегазового, горнодобывающего и энергетического комплекса. На заводе "Алькор" (бывший "Гидромаш") налажено производство запасных частей для горнодобывающего оборудования. Крупными производителями двигателей и запасных частей для автомобилей и сельскохозяйственных машин, оборудования для различных отраслей промышленности являются заводы "Казахстантрактор" (бывший Алматинский Завод Поршень) и "Агротех". Единственным предприятием в СНГ по выпуску

опреснительных электродиализных установок является Алматинский Электромеханический Завод.

Актюбинская область обладает уникальной минерально-сырьевой базой. На её территории сосредоточены все запасы отечественного хрома, 55% никеля, 40% титана, 34% фосфоритов, 4,7% цинка, 3,6% меди, 2% алюминия и 1,4% угля от общих запасов Республики. Поисково-разведочные работы ведутся на месторождениях: Жанажол, Кенкияк, Шубаркудук, Жаксымай, Алибек-Мола, Кожасай и др. Химически чистые хромовые соли, на базе местного сырья, производит Актюбинский завод хромовых соединений. АО "Ферросплав" производит металлический хром и безуглеродистый феррохром. Кроме основной продукции, выпускается карбид кальция, жидкое стекло и огнеупорные изделия. Около 90% продукции завод отгружает на экспорт в Европу, Америку, Японию, Южную Корею и страны СНГ. Продолжает расширять своё производство Актюбинский лакокрасочный завод, а также химический комбинат (г.Алга), производящий бор, серную и борную кислоту, большой ассортимент минеральных удобрений. В области развивается машиностроение и металлообработка, легкая и пищевая промышленность.

Атырауская область является старейшим нефтегазодобывающим регионом Казахстана. В области развита горнодобывающая промышленность, имеются огромные запасы бора, гипса, мела и соли. Машиностроение представлено Атырауским машиностроительным заводом, выпускающим оборудование для горнодобывающей отрасли, судоремонтным заводом (п. Балыкшы).

В Восточно-Казахстанской области развита цветная металлургия. На базе полиметаллических месторождений работают известные в мире Усть-Каменогорский свинцово-цинковый, Лениногорский полиметаллический, Зыряновский свинцовый, Восточно-Казахстанский медно-химический, Иртышский полиметаллический, Жезкентский горно-обоганительный комбинаты. Другая группа предприятий - Усть-Каменогорский титано-магниевого, Белогорский горно-обоганительный комбинаты, Ульбинский металлургический, Иртышский химико-металлургический заводы специализируются на выпуске редких и редкоземельных металлов: титана, бериллия, церия и других, а также их соединений. Многие виды продукции по качеству соответствуют мировому уровню и успешно реализуются в зарубежных странах. Машиностроение и металлообработка представлены такими заводами, как Семипалатинский машиностроительный завод, Востокмашзавод, Конденсаторный завод, Усть-Каменогорский автомобильный завод, Комбайно-ремонтный завод и др., которые производят горно-шахтное оборудование, конденсаторы, измерительные приборы, запасные части для автомобилей и сельскохозяйственных машин. В регионе имеются большие запасы гранита, мрамора и поделочных камней, на базе которых создан ряд предприятий.

Жамбылская область является уникальной базой фосфоритного и плагиокластового сырья. На её территории сосредоточено 71,9% балансовых запасов фосфоритов республики, 68% плагиокластового шпата, 8,8% золота, 0,7%

урана. Область богата цветными металлами, баритом, углём, облицовочными, поделочными и техническими камнями, строительными материалами. Наиболее высокие темпы производства достигнуты в горнодобывающей промышленности. Крупные предприятия отрасли - Акбакайский горно-обогатительный комбинат, горно-химический комбинат "Каратау", горно-перерабатывающий комплекс "Чулактау", горно-обогатительный комбинат "Жанатас" производящие первичную рудоподготовку: фоссырье тонкого помола, фоссырье дробленое – товарная руда и мелочь, фосфатно-кремнистое сырье. Возобновили работу Новокамбылский фосфорный завод и "Казфосфат", производящие жёлтый фосфор, фосфориты, кварц, минеральные удобрения и синтетические моющие средства.

В Западно-Казахстанской области находится одно из крупнейших в мире Карачаганакское месторождение нефти (около 1200 млн.тонн) и газового конденсата (1300 млрд.м3). Развивается машиностроение и металлообработка. Уральский механический завод, Уральский авторемонтный завод, "Уральскагрореммаш", "Дормаш" выпускают запасные части и детали к сельскохозяйственным машинам, тракторам, автомобилям и различное оборудование.

Карагандинская область богата запасами меди и вольфрама, а также крупными месторождениями угля, свинца, цинка, железа, марганца, редких металлов. Карагандинский угольный бассейн является основным поставщиком коксующегося угля для предприятий металлургической промышленности республики. В области действует крупнейшее предприятие металлургической промышленности Казахстана - Карагандинский металлургический комбинат "Испат-Кармет", который производит 100% чугуна и готового проката черных металлов и более 90% стали республики. АО "Жайремский горно-обогатительный комбинат" производит высококачественные малофосфористые марганцевые концентраты из окисленных марганцевых и железомарганцевых руд. Производимая продукция поставляется в страны ближнего и дальнего зарубежья и используется для производства высококачественных сортов электропечных и доменных ферросплавов, высоко-марганцовистых чугунов и сталей. На Жезказганском и Балхашском горно-металлургических комбинатах представлены все стадии производства меди, вплоть до выпуска медного проката. На базе металлургической промышленности в области развита химическая промышленность. Выпускается серная кислота, азотные удобрения и т.д. Предприятия машиностроительной отрасли "Каргормаш-ИТЭКС" и Карагандинский литейно-машиностроительный завод производят горно-шахтное оборудование.

Костанайская область является сырьевой базой для металлургических предприятий Казахстана. Здесь сосредоточены большие запасы железной руды. ОАО "Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное объединение" - крупнейшее предприятие Казахстана и стран СНГ по подготовке железорудного сырья. Основная продукция - офлюсованные железорудные окатыши и железорудный концентрат - высококачественное сырьё для доменного производства. В состав ОАО "ССГПО" входят рудники Сарбайский,

Соколовский, Качарский, Куржункульский. АО "Лисаковский горно-обогатительный комбинат" является поставщиком железорудного титано-цирконового и других концентратов. Имеются запасы каменного и бурого угля (Убаганское месторождение), бокситов (Торгайское месторождение). Развивается промышленность строительных материалов ("Костанайасбест"), легкая промышленность ("Костанайхимволокно", камвольно-суконное предприятие, обувная и швейная фабрики).

В Кызылординской области находится Кумкольское нефтегазовое месторождение, на котором ведется промышленная добыча нефти. Имеются большие запасы железной руды. В п.Жаксыкылыш ведет добычу и переработку поваренной соли АО "Аралтуз".

Мангистауская область богата нефтью, природным газом, железной рудой, фосфоритами, марганцем и другими полезными ископаемыми. Основная направленность региона - нефтедобывающая промышленность, которая занимает 70,6% в общем объеме промышленной продукции области.

Вопросы

1. Какими коммерческими запасами обладает Казахстан?
2. Какая отрасль развита в Восточно-Казахстанской области?
3. Чем объясняется низкий уровень использования твердых отходов в республике?
4. Один из важнейших факторов устойчивого экономического развития многих государств мира?

Задания на самостоятельное изучение

- 1 Оценка перспективности месторождений минерального сырья.
- 2 Экономические показатели целесообразности разработки месторождений минерального сырья.
- 3 Вторичное минеральное сырье и его значение для промышленности, для производства силикатных строительных материалов и изделий, экологии.