

# ***Минеральные ресурсы мира***

**Полезные ископаемые** – это минеральные образования земной коры, которые могут эффективно использоваться в хозяйстве.

**Минеральные ресурсы** — это природные вещества минерального происхождения, используемые для получения энергии, сырья, материалов и служащие минерально-сырьевой базой хозяйства.

Распространение минеральных ресурсов подчиняется геологическим закономерностям. Полезные ископаемые осадочного происхождения встречаются в пределах осадочного чехла платформ, в предгорных и краевых прогибах.

Магматические полезные ископаемые — в складчатых областях, местах выхода на поверхность (или близкого залегания к поверхности) кристаллического фундамента древних платформ.

Топливные имеют осадочное происхождение, образуют угольные и нефтегазоносные бассейны (чехол древних платформ, их внутренние и краевые прогибы).

Руды металлов приурочены к фундаментам и щитам древних платформ, есть и в складчатых областях.

# МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

## ТОПЛИВНЫЕ

Топливо первого класса

Нефть, газ, каменный уголь

Местные виды топлива

Бурый уголь, торф, горючие сланцы

## РУДНЫЕ

Руды черных металлов

Руды благородных металлов

Руды редких и редкоземельных металлов

Руды цветных металлов

Руды радиоактивных металлов

Урановые, ториевые

## НЕРУДНЫЕ

Химическое сырье

Фосфориты, сера, соли

Медные, бокситы, оловянные, свинцово-цинковые

Строительные материалы

Поделочные и драгоценные камни

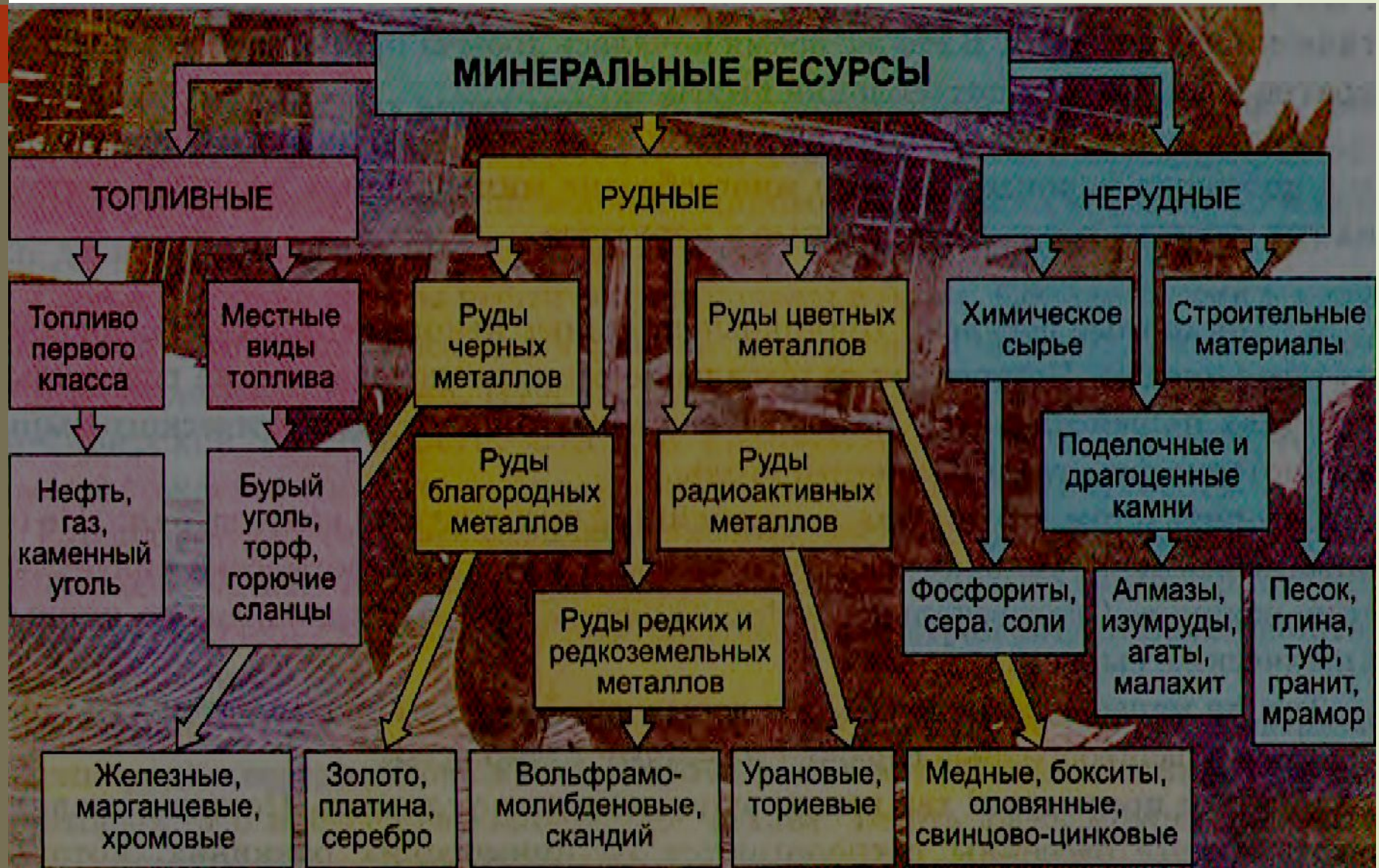
Алмазы, изумруды, агаты, малахит

Песок, глина, туф, гранит, мрамор

Железные, марганцевые, хромовые

Золото, платина, серебро

Вольфрамо-молибденовые, скандий



# Полезные ископаемые (ПИ)

магматические

метаморфические

осадочные



**БАЗАЛТ, ГРАНИТ**



**МРАМОР**



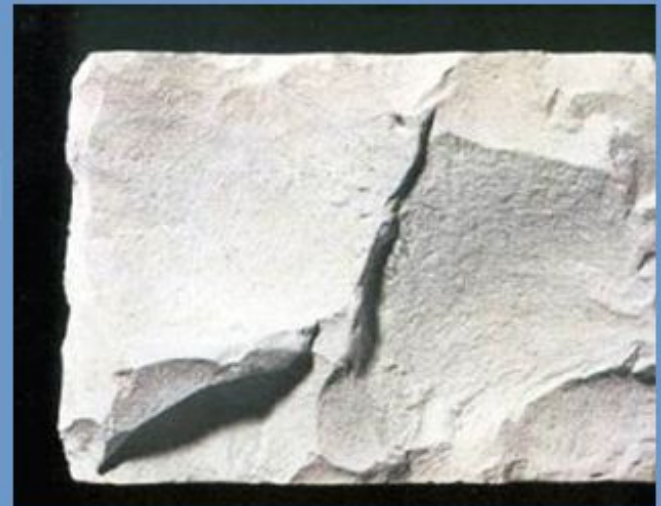
**УГОЛЬ, НЕФТЬ, ИЗВЕСТНЯК**

# осадочные

горючие



негорючие



## Основные виды горючих ископаемых:



Каменный уголь



Нефть



Природный газ



Торф



Горючие сланцы

## Основные виды нерудных ископаемых:



Известняк



Природный песок



Глина



Мрамор



Поваренная соль

## Основные виды рудных ископаемых:



Железные руды



Медные руды



Марганцевые руды



Оловянные руды



Вольфрамовые руды



Никелевые руды



Урановые руды



Золото



Серебро



Платина

Единой классификации минеральных ресурсов нет. Существует достаточно условная классификация по видам использования:






# Классификация минеральных ресурсов

1. Топливо- энергетическое сырье (нефть, природный газ, каменный и бурый уголь, горючие сланцы и ядерное топливо)
2. Чёрные металлы (железо и железные сплавы)
3. Цветные металлы (медь, свинец, цинк, алюминий, титан, хром, никель, кобальт, магний, олово)
4. Благородные металлы (платина, золото, серебро, палладий, иридий, родий, рутений, осмий)
5. Редкие и редкоземельные металлы (иттрий, лантан и лантаноиды)
6. Химическое и агрохимическое сырье (сера, соли, фосфориты и апатиты, плавиковый шпат)
7. Техническое и огнеупорное сырье (графит, пьезокварц, асбест, магнезит, слюда, технические алмазы, глины и т.д.)
8. Строительные металлы ( алмаз, графит и др.)
9. Драгоценные и поделочные камни (рубин, изумруд, сапфир и др.)
10. Подземные воды (геотермальные и минерализованные)
11. Минеральные грязи.

# Классификация видов минеральных ресурсов

- ***Жидкие*** (нефть, минеральные воды);
- ***Твердые*** (руды, соли, уголь, гранит, мрамор);
- ***Газообразные*** (горючие газы, метан, гелий).



Единичным объектом минеральных ресурсов служит **месторождение**.

Месторождения полезных ископаемых по степени изученности подразделяются на разведанные и оцененные.

К **разведанным** относятся месторождения, запасы которых, их качество, технологические свойства, условия разработки изучены с полнотой, достаточной для технико-экономического обоснования решения о порядке и условиях их вовлечения в промышленное освоение, а также о проектировании строительства или реконструкции на их базе горнодобывающего предприятия.

К **оцененным** относят месторождения, запасы которых, их качество, технологические свойства, условия разработки изучены в степени, позволяющей обосновать целесообразность дальнейшей разведки и разработки.

# Добыча, использование и запасы минеральных ресурсов

- **Минеральные ресурсы** – *основа* современной индустрии и научно-технического прогресса. Без них невозможно представить себе существование большинства отраслей промышленности: *химической, строительной, пищевой, легкой, черной и цветной металлургии.*
- Огромное значение имеют *топливные ресурсы.* Они имеют *осадочное* происхождение и чаще всего располагаются на древних тектонических платформах. В мире 60% топливных минеральных ресурсов приходится на долю *угля*, 15% - *природный газ*, 12% - *нефть.* Все остальное – это доля *торфа, горючих сланцев и прочих минералов.*

# Добыча, использование и запасы минеральных ресурсов

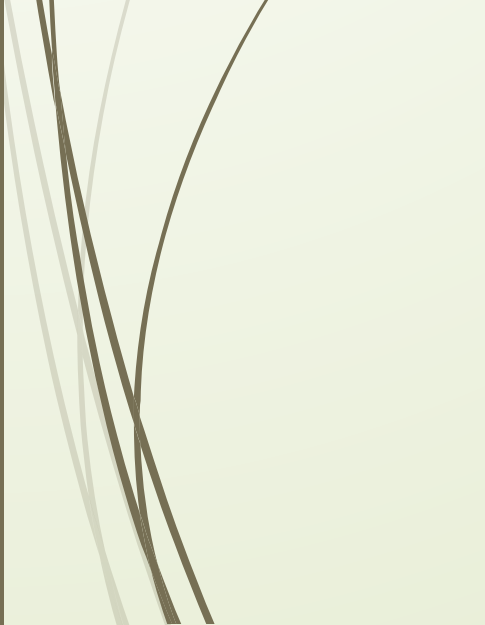
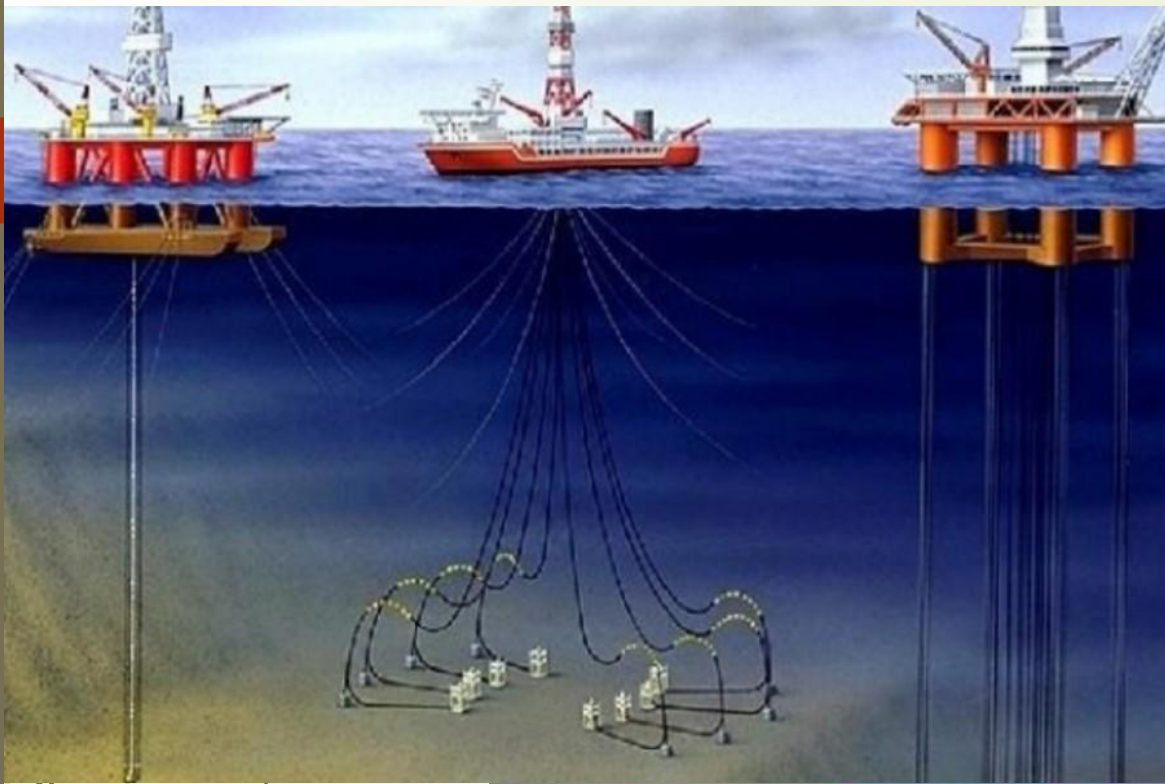
- *Нефть* является исключительно ценным химическим сырьем. На её основе изготавливаются: синтетический каучук, пластмассы, синтетические волокна. Так же используется для переработки горюче-смазочных материалов
- *Нефть* и *газ* возникают в *морских условиях*, поэтому главные нефтегазовые бассейны располагаются на приморских равнинах.
- Нефтегазоносных месторождений в мире исследовано свыше 600, еще 450 только разрабатываются.



Добыча нефти из морского месторождения.



**Нефть** – горючая маслянистая жидкость со специфическим запахом, распространённая в осадочной оболочке Земли, являющаяся важнейшим полезным ископаемым. Образуется вместе с газообразными углеводородами обычно на глубинах более 1,2 – 2 км. Вблизи земной поверхности нефть преобразуется в густую мазь, полутвёрдый асфальт и др.

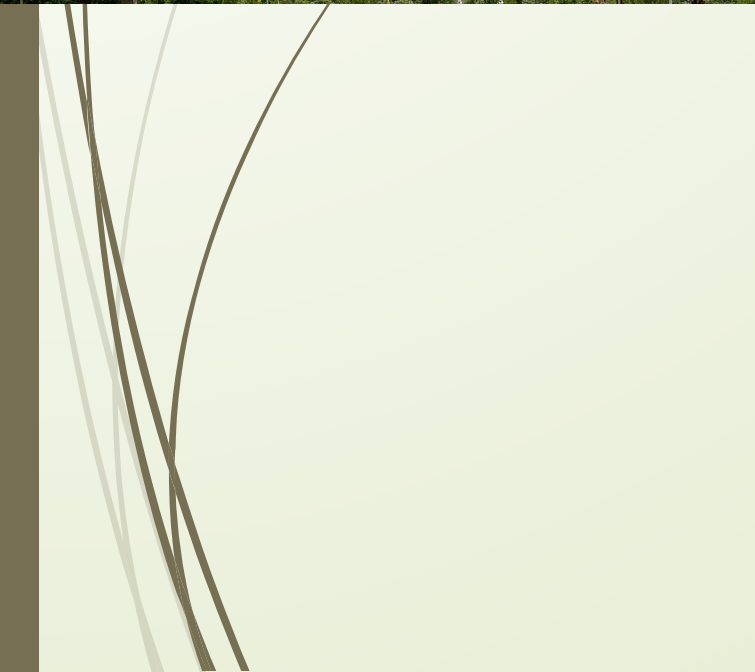


## Добыча железной руды





## Добыча угля открытым способом



Добыча угля закрытым способом

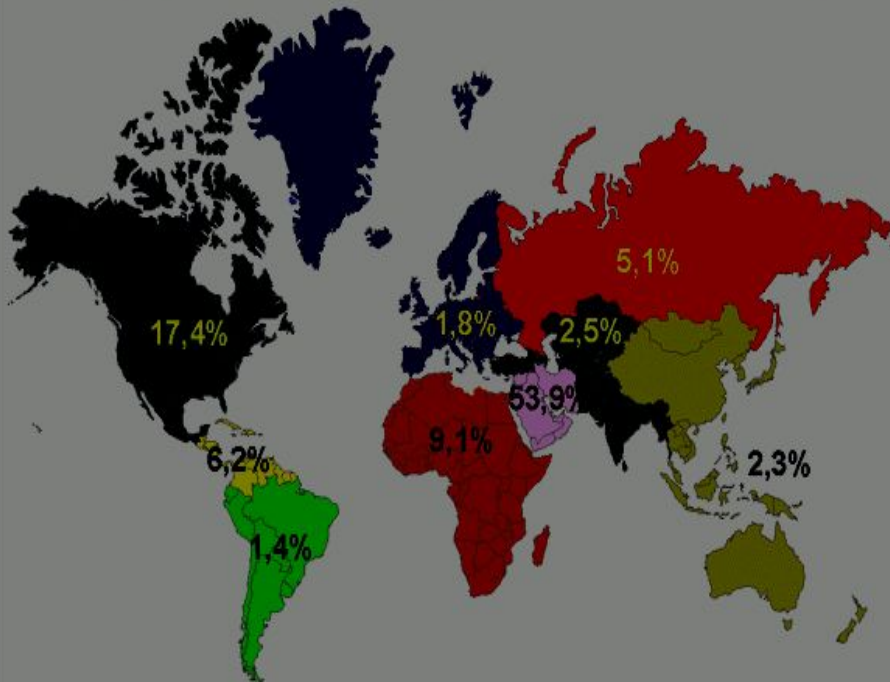


# Добыча, использование и запасы минеральных ресурсов

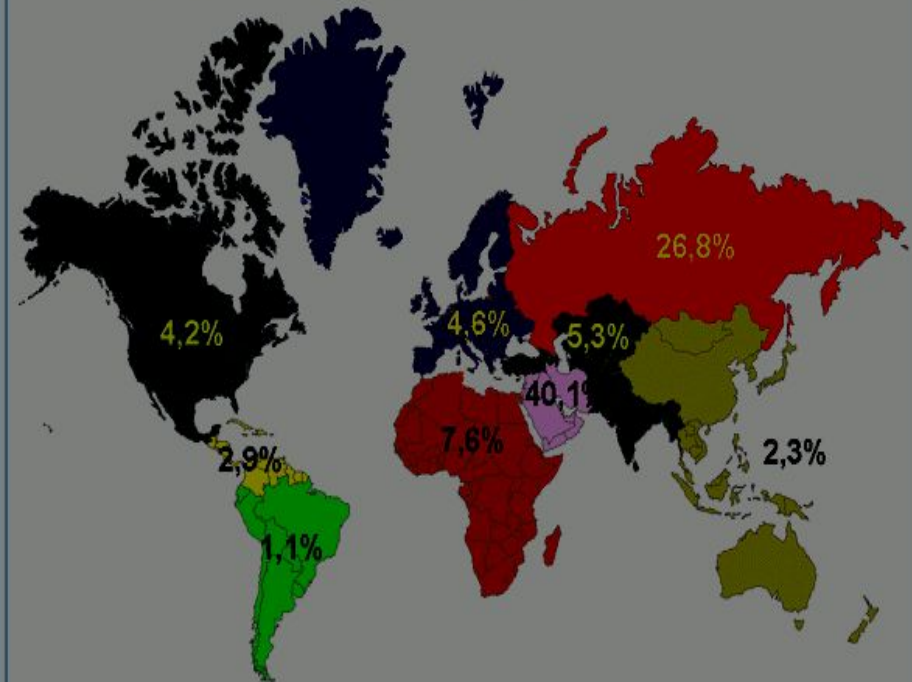
- Соотношение разведанных запасов минеральных ресурсов и размеров их использования называют *ресурсообеспеченностью* страны.
- Чаще всего эта величина измеряется количеством *лет*, на которое должно хватить этих самых запасов. В мире только несколько стран, обладающих значительными запасами полезных ископаемых. *Среди лидеров – Россия, США и Китай.*
- *Самые богатые нефтью страны – Венесуэла – 19,6 %, Саудовская Аравия – 16,7 %, Иран – 13,5 %, Ирак – 9,4 %, Кувейт – 6,6 %, ОАЭ – 6,3 %, Россия – 5,2 %, США 3,4 %, Ливия - 3,1 %, Нигерия - 2,4 %, остальные страны – 14,0 %.*
- При современных темпах добычи нефти, по предположению геологов, запасов этого топлива в уже разработанных месторождениях хватит на **45-50 лет.**

# Добыча, использование и запасы минеральных ресурсов

Распределение подтвержденных запасов нефти



Распределение подтвержденных запасов газа



# Проблемы добычи и использования минеральных ресурсов

- Главная проблема – это *истощение* мировых запасов минеральных ресурсов.
- Чтобы рационально использовать минеральные ресурсы нашей планеты, ученые постоянно работают над *совершенствованием способов добычи и переработки* всех полезных ископаемых. Важно не только добыть как можно больше минерального сырья, но и использовать их по максимуму, и позаботиться о *полной утилизации отходов*.
- С целью сохранения запасов минерального сырья разрабатывают синтетические материалы – аналоги наиболее дефицитных ископаемых.
- Чтобы создать потенциальные запасы минеральных ресурсов, большое внимание уделяют геологической разведке.

# Обеспеченность стран минеральным сырьем

## Страны, обеспеченные разнообразным минеральным сырьем

Россия  
США  
Китай  
Индия  
Австралия

## Страны, обеспеченные преимущественно одним видом сырья

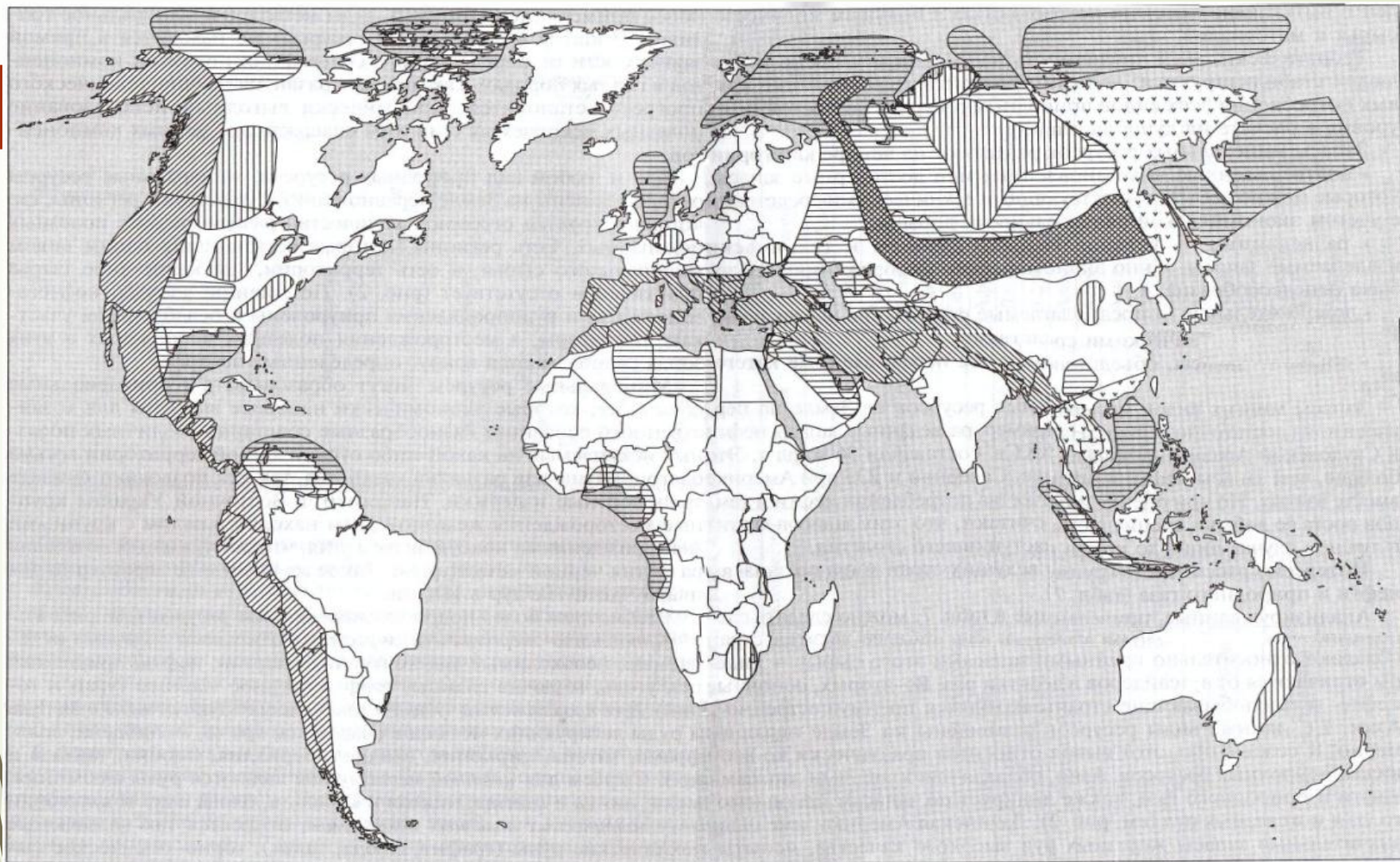
Ирак – нефть  
Замбия – медь  
Либерия – железные руды  
Науру - фосфориты




## Страны, бедные минеральными ресурсами




Япония  
Швейцария  
Республика Корея

# География размещения

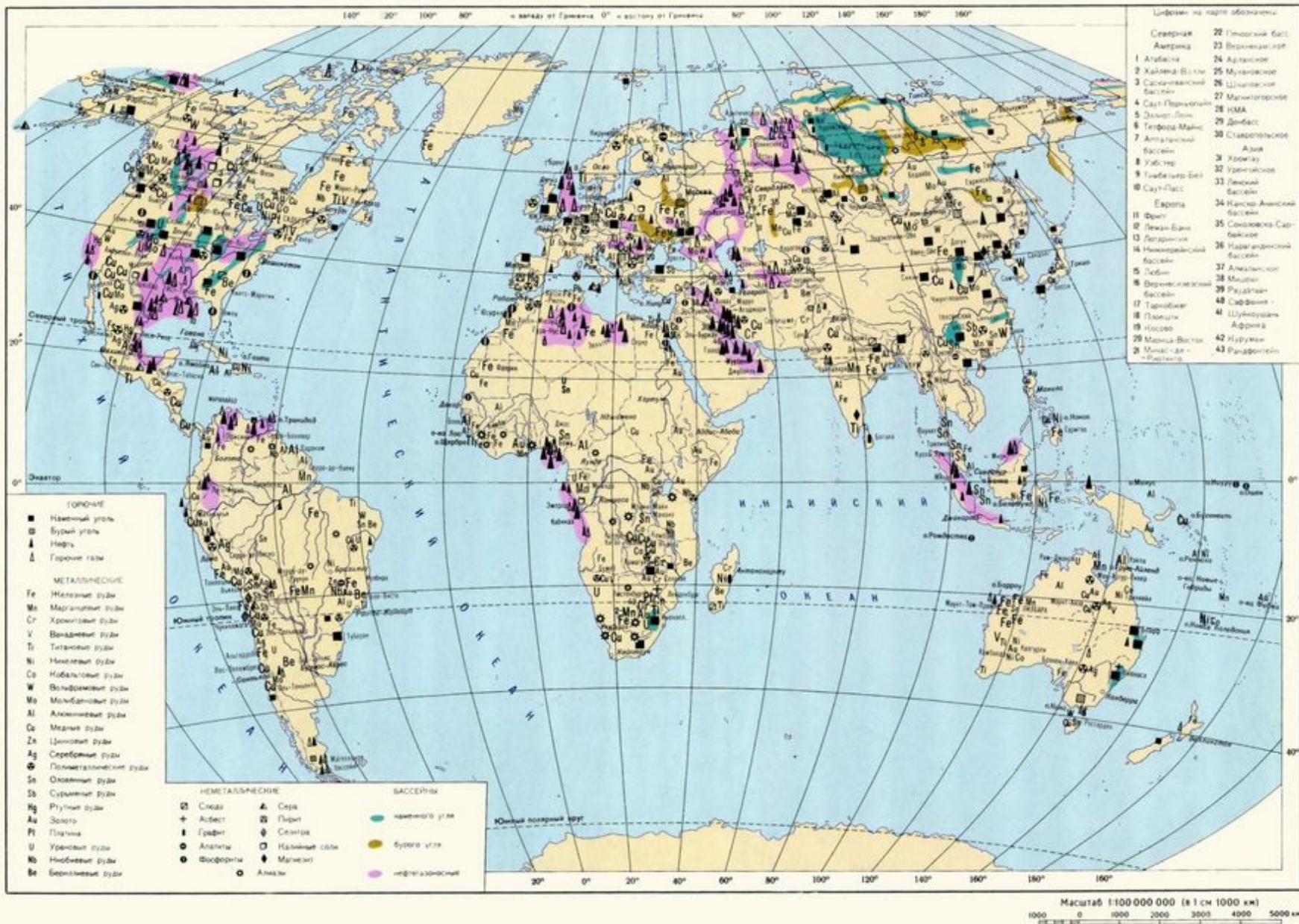
Виды сырья	Страны - лидеры
Нефть	Саудовская Аравия, Ирак, Кувейт, Иран, ОАЭ
Газ	Россия, Иран, Катар, ОАЭ, Саудовская Аравия
Уголь	Китай, США, Россия, Австралия, ФРГ
Железная руда	Россия, Бразилия, Китай, Австралия, США
Бокситы	Бразилия, Австралия, Гвинея, Ямайка, Суринам
Медные руды	Чили, США, Заир, Замбия, Канада
Марганцевые руды	ЮАР, Австралия, Габон, Бразилия, Индонезия, Китай, Боливия
Оловянные руды	Малайзия, Бразилия, Индонезия, Китай, Боливия
Золото	США, Россия, Намибия, Австралия, Ботсвана
Асбест	Россия, ЮАР, Канада, Зимбабве, Китай



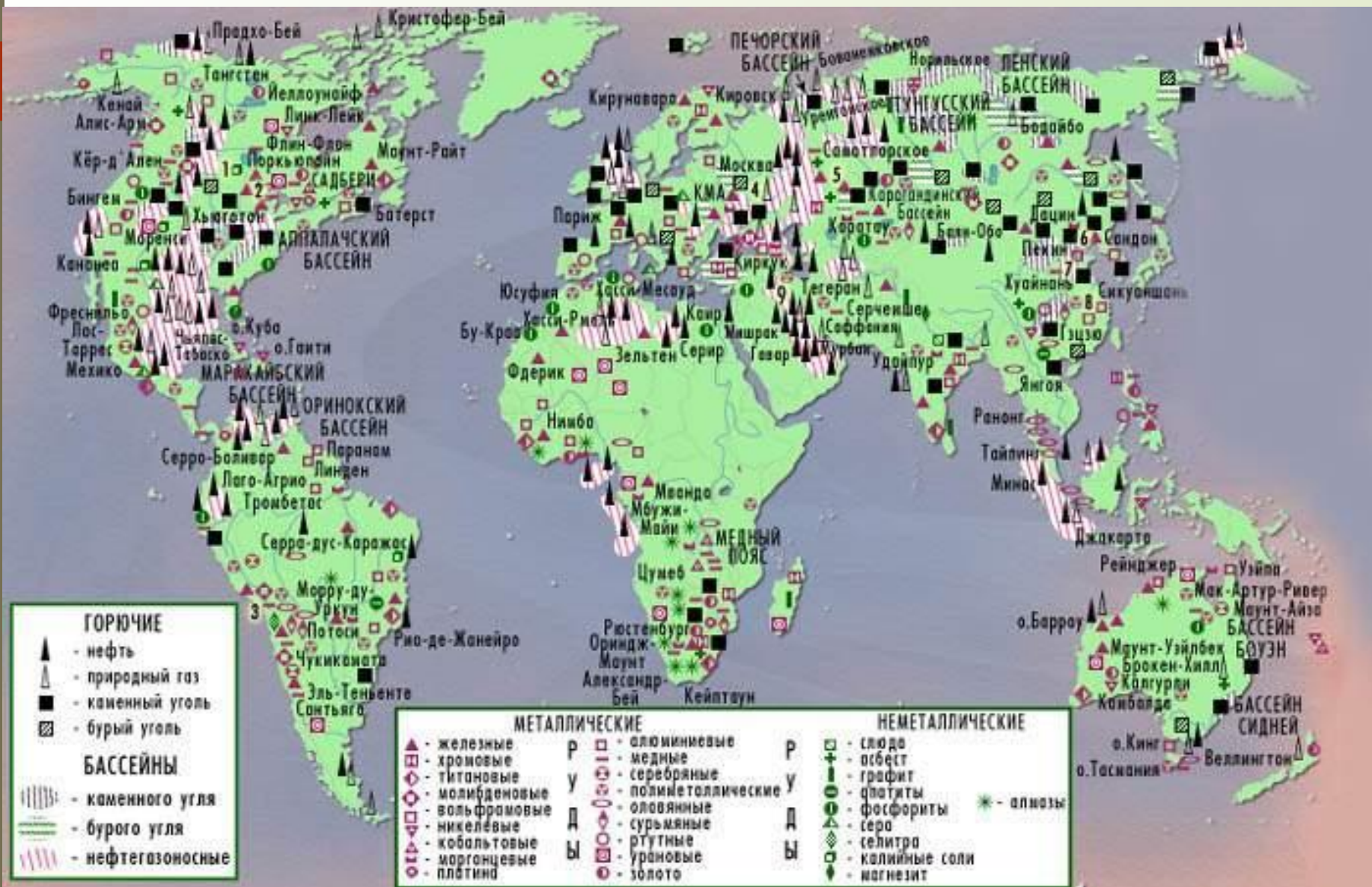
-  — Cu, Sn, Ag, Au, Pb, Zn, Mo  
рудные пояса
-  — Hg, Pb, Zn, Cr  
рудные пояса
-  — Cu, Pb, Zn, Au, Mo, W, Fe, Cr, Mn  
рудные пояса

-  — Sn, Au, W  
рудные пояса
-  — крупнейшие нефте-  
газовые бассейны
-  — крупнейшие угольные  
бассейны





Минеральные ресурсы мира



# Драгоценные камни и металлы





**Алмаз**, минерал, кристаллическая модификация чистого углерода. Алмаз обладает самой большой из всех известных в природе материалов твердостью, благодаря которой он применяется во многих важных отраслях промышленности. Впервые алмазы были обнаружены в Индии. Древние греки дали этому минералу красноречивое название - «адамас» («несокрушимый»). В Европу их начали привозить в V - VI веках до н. э

# Шкала твёрдости Мооса

	Минерал	Номер по шкале	Чем можно поцарапать
↑ Повышение твёрдости	Алмаз	10	
	 → Корунд	9	←  Сверло по бетону (8.5)
	Топаз	8	
	 → Кварц	7	←  Стальной гвоздь (6.5)
	Ортоклаз	6	
	Апатит	5	←  Нож (5.5)
	 → Флюорит	4	←  Медная монета (3.5)
	Кальцит	3	←  Ноготь (2.5)
	Гипс	2	
	 → Тальк	1	



Тальк (1)



Гипс (2)



Кальцит (3)



Флюорит (4)



Апатит (5)



Ортоклаз (6)



Кварц (7)



Топаз (8)



Корунд (9)




Алмаз (10)

## ЗАПАСЫ И ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ

По степени изученности выделяются группы **запасов** и **прогнозных ресурсов**.

**Запасы** полезных ископаемых подсчитываются в недрах земли. Это количество полезных ископаемых, (минерального или органического происхождения) для данного месторождения, определенное по данным геологической разведки. Имеется несколько стандартов достоверности оценки запасов.

**Прогнозными считаются ресурсы** неразведанных или необнаруженных месторождений полезных ископаемых, наличие которых предполагается на основании благоприятной геологической обстановки, прямых или косвенных поисковых признаков. Запасы подсчитываются только по известным месторождениям.



Запасы твердых полезных ископаемых по степени разведанности и готовности для промышленной эксплуатации подразделяются на *категории* А, В, С1, С2.

**Категория А** - это вполне изученные, разведанные и подготовленные к добыче запасы.

**Категория В** - предварительно разведанные запасы полезных ископаемых. Приблизительно определены контуры тел полезных ископаемых, точное пространственное положение природных типов сырья пространственно не отображены.

**Категория С1** - запасы разведанных месторождений сложного геологического строения и слабо разведанные запасы полезных ископаемых.

**Категория С2** - перспективные, неразведанные запасы.



**Прогнозные ресурсы** по степени их обоснованности подразделяются на категории Р1, Р2 и Р3.

Ресурсы категории **Р1** учитывают возможность выявления новых рудных тел полезного ископаемого. Для количественной оценки ресурсов этой категории используются геологические обоснования размеров и условий залегания известных рудных тел.

Прогнозные ресурсы категории **Р2** учитывают возможность обнаружения новых месторождений полезных ископаемых, предполагаемое наличие которых основывается на положительной оценке проявлений полезных ископаемых, геофизических и геохимических аномалий, возможная перспективность которых установлена. Количественная оценка ресурсов этой категории основана на аналогиях с известными месторождениями того же генетического типа.

Прогнозные ресурсы категории **Р3** учитывают лишь потенциальную возможность открытия месторождений того или иного вида полезного ископаемого на основании благоприятных предпосылок на базе дешифрирования космических снимков, при анализе результатов геофизических и геохимических исследований. Количественная оценка прогнозных ресурсов производится комплексно. При этом используются существующие на момент оценки требования к качеству и технологическим свойствам полезных ископаемых аналогичных месторождений с учетом возможных изменений этих требований в ближайшей перспективе.

## Группы запасов по их экономическому значению.

По экономическому значению запасы подразделяются на группы **балансовых** (экономических) и **забалансовых** (потенциально-экономических).

**Балансовые** запасы подразделяются на:

- а) экономические запасы, извлечение которых экономически эффективно;
- б) гранично-экономические запасы, извлечение которых из-за низких технико-экономических показателей неэффективно, но становится возможным при определенной государственной поддержке (налоговых льготах, субсидиях и т.п.).

К **забалансовым** запасам относятся:

- а) запасы, отвечающие всем требованиям к балансовым запасам, но на момент оценки непригодные для освоения по горнотехническим или экологическим соображениям;
  - б) запасы, извлечение которых на момент оценки экономически нецелесообразно, но может стать экономически эффективным при повышении цен на продукцию или при техническом прогрессе, обеспечивающем снижение издержек производства.
- Обязательным требованием для выделения запасов в качестве забалансовых является возможность сохранения их в недрах при извлечении балансовых запасов.

# Обеспеченность стран мира. Основные потоки экспорта

## сырья

Производство и потребление минеральных ресурсов стало мировым, через международное разделение труда охватывающим все страны. Минеральные ресурсы играли значительную роль в экономике многих стран, являясь одним из источников богатства и дохода. Неравномерность размещения минеральных ресурсов в недрах Земли, а также различная обеспеченность стран земельными и лесными ресурсами способствуют развитию международного разделения труда и на этой основе - международных экономических отношений. В начале 90-х гг. по каналам экспорта реализовывалось, % добычи или производства: олова - 97, железной руды - около 70, марганцевой руды - свыше 60, нефти - более 50, алюминия - около 50, угля и природного газа - 11.

В 90-е годы в горнодобывающей промышленности мира укрепились позиции западных ТНК: под влиянием долгового кризиса уменьшилась роль государственных компаний развивающихся стран. В нетопливном секторе десять крупнейших компании контролируют 30% производства минеральных ресурсов, исключая Восточную Европу. Крупнейшие западные или контролируемые западным капиталом горнодобывающие компании доминируют в экспорте, они же контролируют основные перерабатывающие мощности. В 80-90-х годах три-шесть ТНК контролировали 75% поставок сырой нефти, 80-85% меди, 90-95% железной руды, 75-80% олова, 50-60% фосфатов, 80-85% бокситов. Так, во второй половине 90-х годов на рынке меди доминировали 3 компании, а в алюминиевой промышленности 2 компании контролировали почти 4/5 производственных мощностей западных стран.

Обстановка на мировых рынках изменилась в результате увеличения экспорта металлов из бывшего Советского Союза. Если изменения в производстве в странах Восточной Европы обычно играли относительно незначительную роль в динамике цен, то они приобрели возрастающее значение в 90-е годы.

Отмеченные изменения вызвали сдвиги в функциональной структуре международных рынков минерального сырья. В частности, на рынке нефти только 10-15% поставок осуществляется по официальным ценам на контрактной основе, а 30-35% поставок реализуется на кассовой основе.

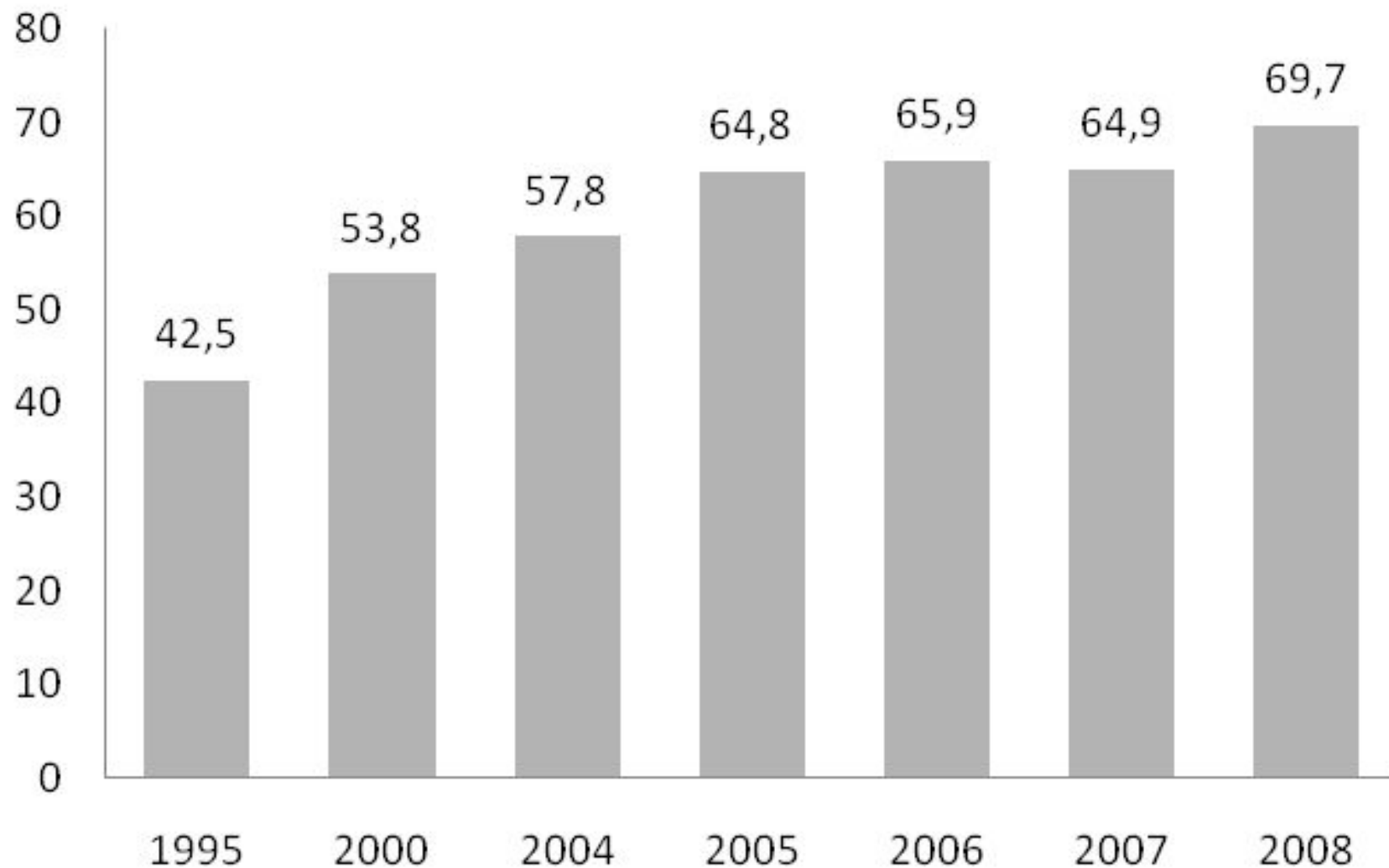
Нефть продолжает занимать лидирующие позиции на мировом рынке топлива. В середине 90-х гг. среднегодовой объем добычи нефти составлял 3,3-3,4 млрд. т (в том числе в 1996 г. по странам, млн. т: Саудовская Аравия - 410, США - 325, Россия - 290, Иран - 185, Норвегия - 155, Китай - 155, Венесуэла - 150, Мексика - 145). На страны - члены ОПЕК приходится 43% всей мировой добычи (1995 г.). На экспорт направляется около половины всей добываемой в мире нефти. Доля стран - членов ОПЕК в мировом экспорте нефти составляет около 65%. Падение цен на нефть в середине 80-х гг. заставило эти страны уменьшить ее добычу, ввести предельные квоты добычи с тем, чтобы сохранить и по возможности повысить цены. Однако в 1998 г. произошло новое снижение цен на нефть под влиянием мирового финансового кризиса, приведшего к сокращению спроса на энергоносители, прежде всего в развивающихся странах Восточной и Юго-Восточной Азии.



Зависимость промышленно развитых стран от импорта нефти, в том числе из стран-членов ОПЕК, остается по-прежнему высокой: почти 100% - у Японии, 95% - у Франции и Германии, 40% - у США.

№	Ресурс	Доля России в мире, %	Стоимость ресурса, млрд. дол.
1	Уголь	30% (2 место в мире)	15 570
2	Железная руда	27% (1 место в мире)	9 410
3	Торф	60% (1 место в мире)	9000*
4	Газ	32% (1 место в мире)	8 326
5	Нефть	13% (2 место в мире)	4 102
6	Апатиты	55% (1 место в мире)	1 348
7	Ниобий	35% (1 место в мире)	612*
8	Калийные соли	31% (2 место в мире)	558*
9	Тантал	48,6% (1 место в мире)	510*
10	Никель	36% (1 место в мире)	241
11	Титан	17,3% (2 место в мире)	239
12	Кобальт	21% (нет данных)	148*
13	Фосфориты	25% (2 место в мире)	117
14	Уран	14% (3 место в мире)	56
15	Цинк	16% (1 место в мире)	41
16	Алмазы	26% (2 место в мире)	16*
17	Платина	40% (1 место в мире)	4.5
18	Палладий	31,4% (1 место в мире)	1.4
19	Олово	12% (1 место в мире)	0.12
20	Бериллий	15% (2-3 место в мире)	Нет данных
21	Литий	2-3 место в мире	Нет данных
22	Древесина	50% (1 место в мире)	Нет данных

## Доля минеральных ресурсов в экспорте товаров РФ (в процентах к итогу)



# Практическая работа Оценка ресурсообеспеченности стран и регионов мира

1. Используя имеющиеся статистические данные, заполните таблицу, рассчитав ресурсообеспеченность в годах отдельных стран и регионов мира важнейшими видами минеральных ресурсов, вычисления сделать по формуле:

$$\text{Ресурсообеспеченность} = \frac{\text{Запасы}}{\text{Добыча}}$$

Страна	Запасы (млрд. тонн)			Добыча (млн. тонн)			Ресурсообеспеченность (в годах)		
	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды
Весь мир	139,7	1725	394	3541	4700	906			
Россия	6,7	200	71,0	304	281	107			
Германия	0,2	111	2,9	12	249	0			
Китай	3,9	272	40,0	160	1341	170			
Саудовская Аравия	35,5	0	0	404	0	0			
Индия	0,6	29	19,3	36	282	60			
США	3,0	445	25,4	402	937	58			
Канада	0,7	50	25,3	126	73	42			
Бразилия	0,7	12	49,3	61	29	162			
ЮАР	0	130	9,4	0	206	33			
Австралия	0,2	90	23,4	29	243	112			



2. Используя имеющиеся статистические данные, заполните таблицу, рассчитайте ресурсообеспеченность на душу населения стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, вычисления сделать по формуле:

$$\text{Ресурсообеспеченность} = \frac{\text{Запасы}}{\text{Численность населения}}$$

Страна	Запасы ( млрд. тонн )			Население (млн. человек)	Ресурсообеспеченность ( тонн на душу населения )		
	нефть	уголь	железные руды		нефть	уголь	железные руды
Весь мир	139,7	1725	394	7310			
Россия	6,7	200	71,0	145			
Германия	0,2	111	2,9	82			
Китай	3,9	272	40,0	1339			
Саудовская Аравия	35,5	0	0	32			
Индия	0,6	29	19,3	1283			
ОША	3,0	445	25,4	310			
Канада	0,7	50	25,3	36			
Бразилия	0,7	12	49,3	205			
ЮАР	0	130	9,4	48			
Австралия	0,2	90	23,4	22			