

---

# **Строение Земли. Минеральные ресурсы**

---

---

**Минеральные ресурсы - полезные  
ископаемые, извлеченные из недр**

---

# Для минеральных ресурсов характерно:

1. резкая неравномерность размещения;
2. невозобновляемость конкретных месторождений;
3. возможность восполнения путем разведки и освоения новых объектов;
4. большое разнообразие горнотехнических и природно-экономических условий эксплуатации месторождений;
5. ограниченность крупных и относительно благоприятных месторождений при значительной их рассредоточенности.

## Состояние минерально-сырьевого потенциала России

вид минерального сырья	место России в мире		вид минерального сырья	место России в мире	
	по запасам	по добыче		по запасам	по добыче
Нефть	2	3	Цинк	3	12
Газ	1	1	Олово	1	6
Уголь	3	4	Бокситы	7	7
Алмазы	1	2	Вольфрам	2	2
Золото	2	6	Молибден	3	6
Железная руда	1	4	Титан	1	-
Марганцевые руды	9	-	Серебро	1	-
Хромовые руды	12	-	Платина	2	-
Медь	3	4	Палладий	1	-
Никель	1	1	Апатиты	1	1
Свинец	3	31			

# Состояние минерально-сырьевого потенциала России

## 1. По запасам:

- природного газа Россия на первом месте в мире (33 % мировых запасов),
- нефти – на втором после Саудовской Аравии (13 % мировых запасов),
- угля – на третьем месте после США и Китая (30 % мировых запасов),
- золота – на третьем месте после ЮАР и США,
- никеля – на первом месте.

## 2. Важные направления экспорта:

- около 1/3 нефти и природного газа,
- более 80 % меди, никеля, алюминия, олова.

2. Около 70 % экспортных поступлений в бюджет прямо или косвенно связано с разработкой минерально-сырьевых богатств страны.

3. Экспорт этой продукции дает 50 млрд. долл. США или 70 % всей валютной выручки страны.

- **Особо дефицитными** в новых условиях оказался 21 вид полезных ископаемых. Среди них наиболее дефицитны марганец и хром, по металлам: титан, ванадий, ниобий, тантал, редкие земли, есть разведанные, но пока не освоенные месторождения в России.

# Состояние минерально-сырьевого сектора России нельзя считать благополучным и устойчивым!

## Причины:

1. **Нехватка денег на закупку сырья и проблема национальной безопасности.**
2. **Качество разведанных запасов.** Для большинства видов полезных ископаемых оно ниже зарубежных аналогов (экономически оправданной может быть отработка лишь 30–70 % числящихся на балансе запасов, остальное подлежит списанию).
3. **Неблагоприятная географо-экономическая ситуация.** Подавляющее число разведанных объектов, даже с высоким качеством руд, располагается в северных и отдаленных от транспортных путей районах.
4. **«Ножницы» между стоимостью минерального сырья и затратами на его добычу, транспортировку и переработку,** связанные с высокими ценами на энергоносители, технику, перевозки.
5. **Практически полное прекращение геологоразведочных работ.** От момента обнаружения месторождения до ввода его в эксплуатацию проходит от 5 до 10 лет, а для крупных рудных объектов до 20–25 лет.

## Среднее содержание полезных компонентов в рудах месторождений России и зарубежных стран

Полезное ископаемое	Среднее содержание полезного вещества в руде, %		Полезное ископаемое	Среднее содержание полезного вещества в руде, %	
	Россия	Заруб. страны		Россия	Заруб. страны
Железная руда	37,7	49,0	Свинец	1,13	2,9
Марганцевые руды	20,0	44,5	Цинк	2,19	5,1
Хромовые руды	37,8	39,0	Никель	0,5-4,5	0,1-4,4
Титан: россыпи коренные	0,7-1,2 7-11	0,3-7,0 18-34	Олово: россыпи, г/м <sup>3</sup> коренные	636 0,33	710 0,5
Бокситы: содержание Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51,0	48-55	Вольфрам WO <sub>3</sub>	0,1-1,0	0,2-1,3
Медь	0,3-1,0	0,6-3,7	Молибден	0,06-0,09	0,09-0,4
Ниобий	0,16-0,5	0,6-2,4	Фосфорное сырье	10-15	20-30



**Земная кора** – внешняя твердая оболочка Земли, средней мощности (на континентах она изменяется в пределах 20–70 км, в океанах – 5–15 км).

**Верхняя мантия**, отделена от земной коры поверхностью раздела Мохоровичича (или раздела Мохо) – сейсмической границей, которая установлена по резкому скачку скоростей сейсмических волн (более 8 км/с, тогда как в земной коре это 6–7 км/с), что соответствует возрастанию плотности вещества верхней мантии (до 3,3–3,7 г/см<sup>3</sup>) по сравнению с земной корой (2,7–3,0 г/см<sup>3</sup>).

**Верхнюю и нижнюю мантию** разделяет слой Голицына, который характеризуется быстрым увеличением электропроводности вещества и ростом скоростей сейсмических волн (до 13,5 км/с).

**Во внешнем ядре**, резко снижаются скорости сейсмических волн (до 8,1–8,5 км/с). Слой характеризуется жидким агрегатным состоянием вещества.

**Внутреннее ядро** считают твердым. Здесь скорость сейсмических волн скачкообразно возрастает от 10,2 до 11 км/с. Вещество обладает высокой электропроводностью, а плотность на 70% выше, чем плотность вещества мантии, что дает основание к предположению о металлическом составе ядра.

Рис. Внутреннее строение Земли



---

**Литосфера** - внешняя сфера «твёрдой» Земли, включающая земную кору и верхний слой мантии (субстрат)

До 60-х гг. 20 в. понималась как синоним земной коры

---

# Земная кора – верхняя твердая оболочка Земли

## **МАТЕРИКОВАЯ КОРА**

- обычно имеет толщину 35-45 км, в областях горных стран - до 70 км;
- трехслойна: осадочный, гранитный (из гранитов и гнейсов) и базальтовый (из базальтов, габбро и очень сильно метаморфизованных осадочных пород в различных соотношениях) слои

## **ОКЕАНИЧЕСКАЯ КОРА**

- имеет толщину 5-10 км;
- Трехслойна: осадочный слой; базальтовый слой; и слой габбро.

В переходной зоне от материка к океану наблюдается кора промежуточного типа

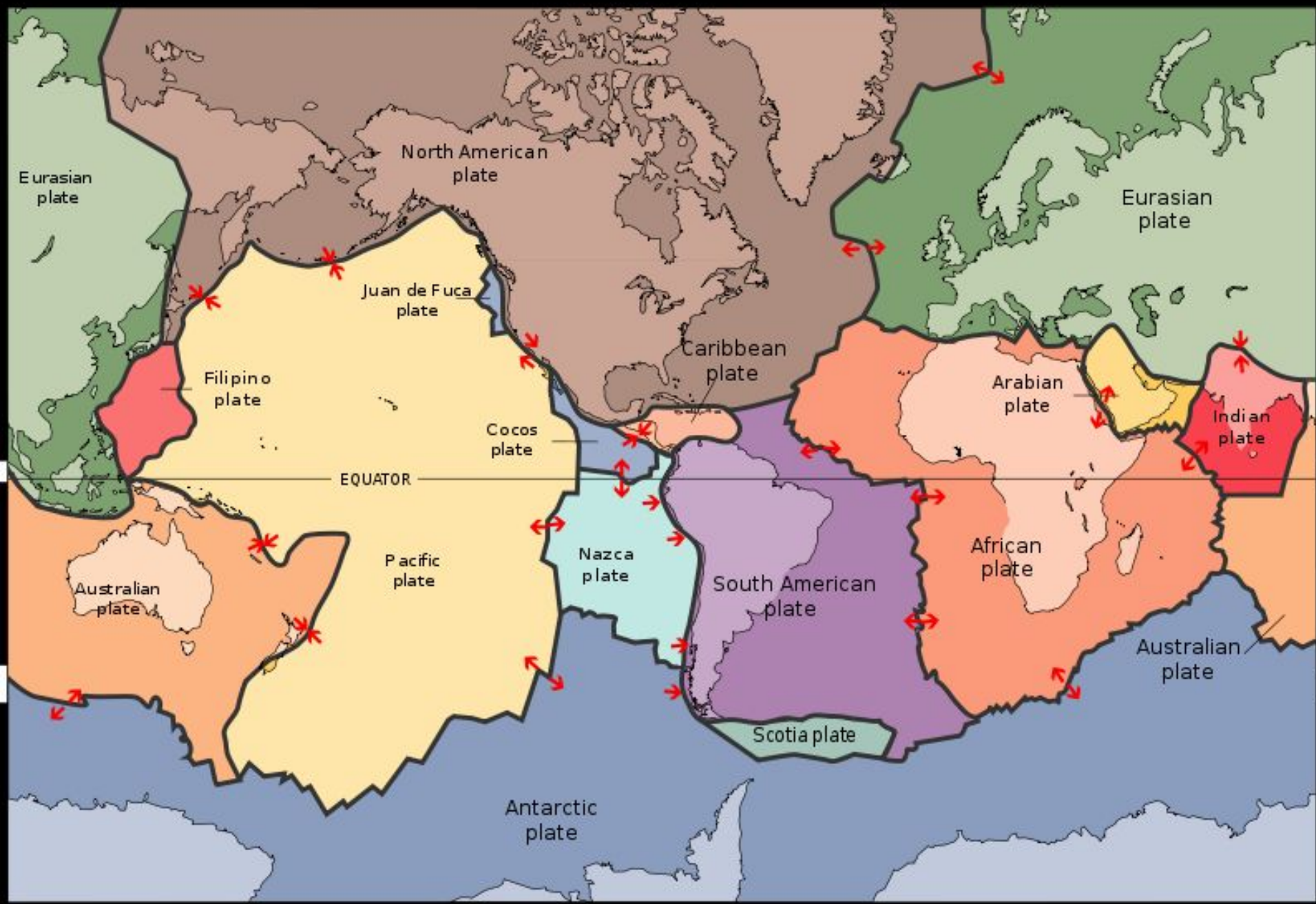
**Горные породы, природные агрегаты минералов более или менее постоянного состава, образующие самостоятельные геологические тела, слагающие земную кору**

По  
происхождению:

Магматические

Осадочные

Метаморфически  
е



---

Горные породы использование которых экономически  
оправдано на данном этапе развития производственных сил  
– ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Существует несколько подходов в классификации полезных  
ископаемых

---

## 1. По физическому состоянию подразделяют на:

- газové – горючие газы углеводородного состава и негорючие газы: гелий, неон, аргон, криптон;
- жидкие – нефть и подземные воды;
- твёрдые – ценные элементы, кристаллы, минералы, горные породы: различные руды, сера, алмазы и др.

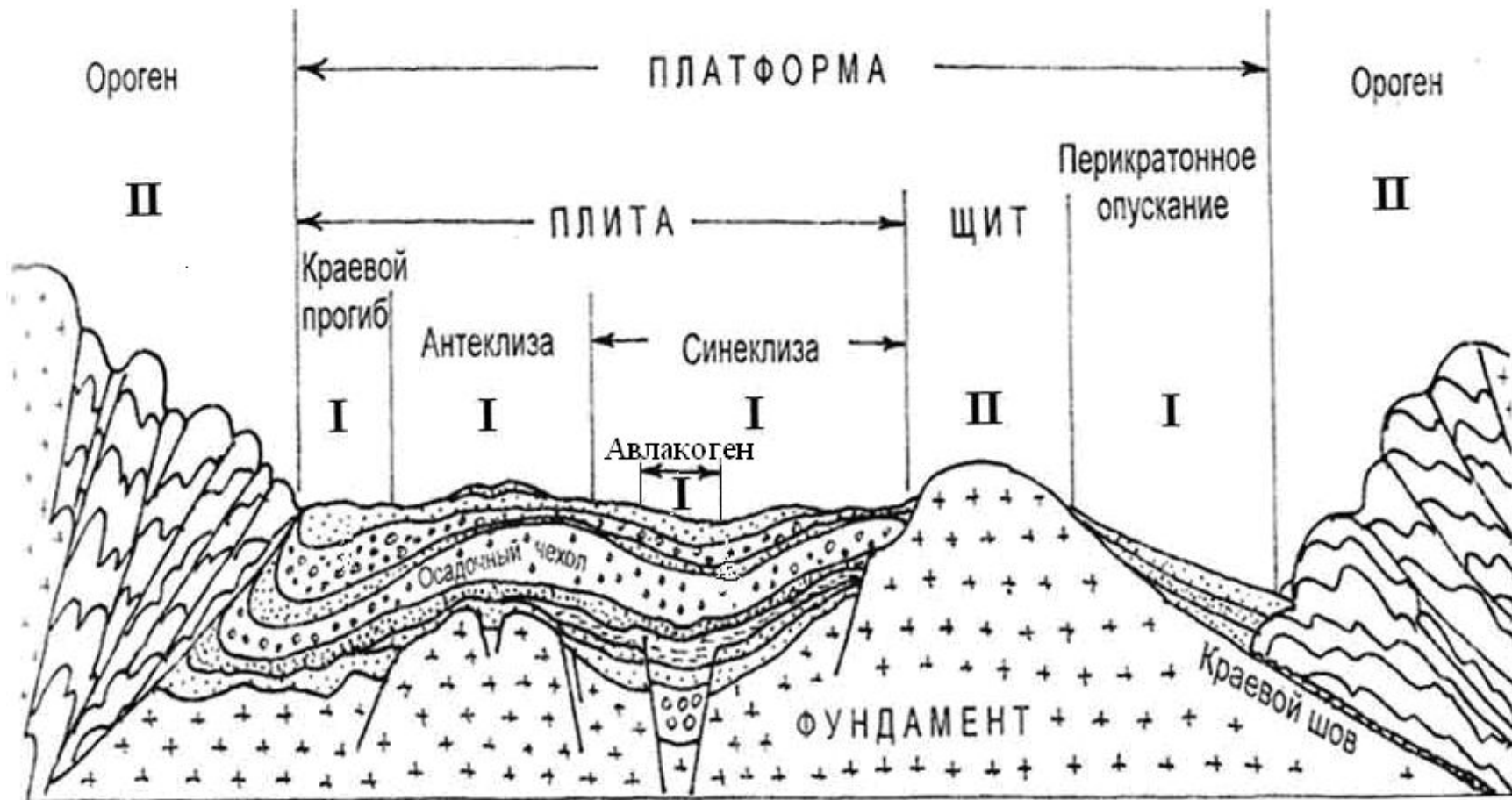
## 2. По промышленному использованию обычно делятся на:

- Металлические, представленные рудами металлов:
  - черных (Fe, Cr, Mn, Ti);
  - цветных (Cu, Zn, Pb, Al и др.);
  - редких (Ta, Nb, Be, Zr, Li, Sc и др.);
  - радиоактивных (U, Th, Ra);
  - благородных (Au, Ag, Pt, Os, Ir, Rh, Pd, Ru).
- Неметаллические, включающие:
  - горнохимическое сырьё (например, апатит, фосфорит, барит);
  - сырьё для извлечения промышленных минералов (асбесты, слюды, графит, драгоценные и поделочные камни и др.);
  - промышленные горные породы (глины, пески, граниты и т.д.).
- Горючие (топливно-энергетические, каустобиолиты), включающие нефть, газы природные горючие, угли, торф и горючие сланцы.
- Гидроминеральным, представленные подземными (в т. ч. термальными) пресными водами и минеральными водами, которые могут содержать J, Br, B и др.

---

Распространение полезных ископаемых в земной коре  
подчиняется геологическим (тектоническим)  
закономерностям

---



Области, залегания генетических групп горных пород:  
 I – осадочных; II – магматических и метаморфических

Рис. Структурные элементы континента



Крупнейшие структурные элементы континентов – **платформы** – относительно устойчивые участки типично континентальной земной коры; характеризуются равнинным рельефом, медленными вертикальными движениями, слабой сейсмичностью, отсутствием или редким проявлением вулканизма; имеют двухъярусное строение:

- **фундамент (цоколь, основание)** – комплекс пород складчатого пояса, поверхность которого, срезана денудацией (подверглась разрушению);
- **платформенный (осадочный) чехол** – толща осадочных пород (горизонтально залегающих или слабонарушенных), перекрывающая фундамент.

По времени образования фундамента различают древние (докембрийские) платформы (кратоны) и молодые (палеозойские) платформы (плиты).

Основные структурные элементы платформ:

- **Щит** – обширная область выхода на поверхность пород кристаллического фундамента платформы, испытывающая довольно устойчивую тенденцию к поднятию.
- **Плита** – значительная по площади часть платформы, в пределах которой фундамент перекрыт платформенным чехлом. Плитой также, обозначают молодые платформы, поскольку отличаются от древних более значительным чехлом и отсутствием щитов.
- **Авлакоген** – линейная структура, ограниченная разломами, пересекающими фундамент платформы, перекрыта осадочными отложениями.
- **Синеклиза** – крупная пологая впадина на плите с наиболее мощным чехлом, что указывает на длительное погружение.
- **Антеклиза** – крупное пологое поднятие фундамента плиты, погребенное под осадками.



**Тектоническая карта России**

---

**Полезные ископаемые –**  
природные минеральные вещества земной коры,  
которые при определенном уровне развития  
техники могут быть с положительным  
экономическим эффектом извлечены и  
использованы в народном хозяйстве в  
естественном виде или после предварительной  
переработки

---

---

Минеральные ресурсы имеют количественную оценку, выражаемую запасами полезных ископаемых

**Запасы полезных ископаемых, количество минерального сырья в недрах Земли, на её поверхности, на дне водоёмов и в объёме поверхностных и подземных вод, определяемое по данным геологической разведки**

Для некоторых месторождений полезных ископаемых подсчитывается количество содержащихся в них запасов ценных компонентов (запасы металлов в рудах)

---

---

Величины запасов полезных ископаемых обладают различной достоверностью их подсчёта, зависящей от сложности геологического строения месторождений и детальности их геологической разведки

По степени достоверности определения запасов они разделяются на категории

---

## По степени достоверности определения запасов полезных ископаемых в России:

- **Категория А** - детально разведанные запасы с точно определёнными границами тел полезных ископаемых, их формами и строением
- **Категория В** - предварительно разведанные запасы, с примерно определёнными контурами тел полезных ископаемых, без точного отображения пространственного положения природных типов минерального сырья
- **Категория С1** - запасы разведанных месторождений сложного геологического строения, а также слабо разведанные запасы на новых площадях или на площадях, непосредственно прилегающих к детально разведанным участкам месторождений
- **Категория С2** - 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

---

## По пригодности для использования в народном хозяйстве запасы полезных ископаемых разделяют на:

- **балансовые** – полезные ископаемые которые целесообразно разрабатывать при современном уровне техники и экономики;
  - **забалансовые** – полезные ископаемые, которые из-за их малого количества, низкого качества, сложных условий эксплуатации или переработки ныне не используются, но в дальнейшем могут явиться объектом промышленного освоения.
-

---

**Месторождение полезного ископаемого, скопление минерального вещества на поверхности или в недрах Земли в результате тех или иных геологических процессов, по количеству, качеству и условиям залегания пригодного для промышленного использования**

Месторождения полезных ископаемых могут выходить на поверхность Земли (**открытые месторождения**) или быть погребёнными в недрах (**закрытые, или «слепые», месторождения**).

---



---

Минимальное количество полезного  
ископаемого и наиболее низкое его качество,  
при которых, однако, возможна эксплуатация —  
**промышленные кондиции**

---

---

Крупная, географически и геологически обособленная территория, с приуроченными к ней определёнными группами месторождений - **провинция** полезного ископаемого

---

---

**Бассейн полезного ископаемого, замкнутая область непрерывного или почти непрерывного распространения пластовых осадочных полезных ископаемых, связанных с определённой формацией горных пород**

Б. п. и. свойственны месторождениям угля (Кузнецкий и др.), нефти и горючего газа (Западно-Сибирский и др.), нерудных полезных ископаемых (соляные бассейны – Иркутский и др.), рудных месторождений (Криворожский железорудный и др.).

В пределах нефтегазоносных бассейнов выделяют нефтегазоносные области, районы и (или) зоны, характеризующиеся общностью строения и автономией

---

---

**Рудная провинция** (принцип выделения - оконтуривание площадей развития месторождений определённой эпохи)



**Рудная область**



**Рудный район**



**Рудное поле** (совокупность месторождений, объединяемых общностью происхождения и геологической структуры)



**Рудное месторождение** (охватывает одно или несколько сближенных рудных тел, пригодных для разработки одним рудником)

---