

ГБПОУ ИО Бодайбинский горный техникум

# КУРС ЛЕКЦИЙ

ПМ 05. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ  
НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ,  
ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ  
11711 ГОРНОРАБОЧИЙ НА МАРКШЕЙДЕРСКИХ  
РАБОТАХ

Раздел 1. Некоторые понятия из геологии,  
горного дела, геодезии и маркшейдерии  
Тема 1.1. Общие сведения по геологии

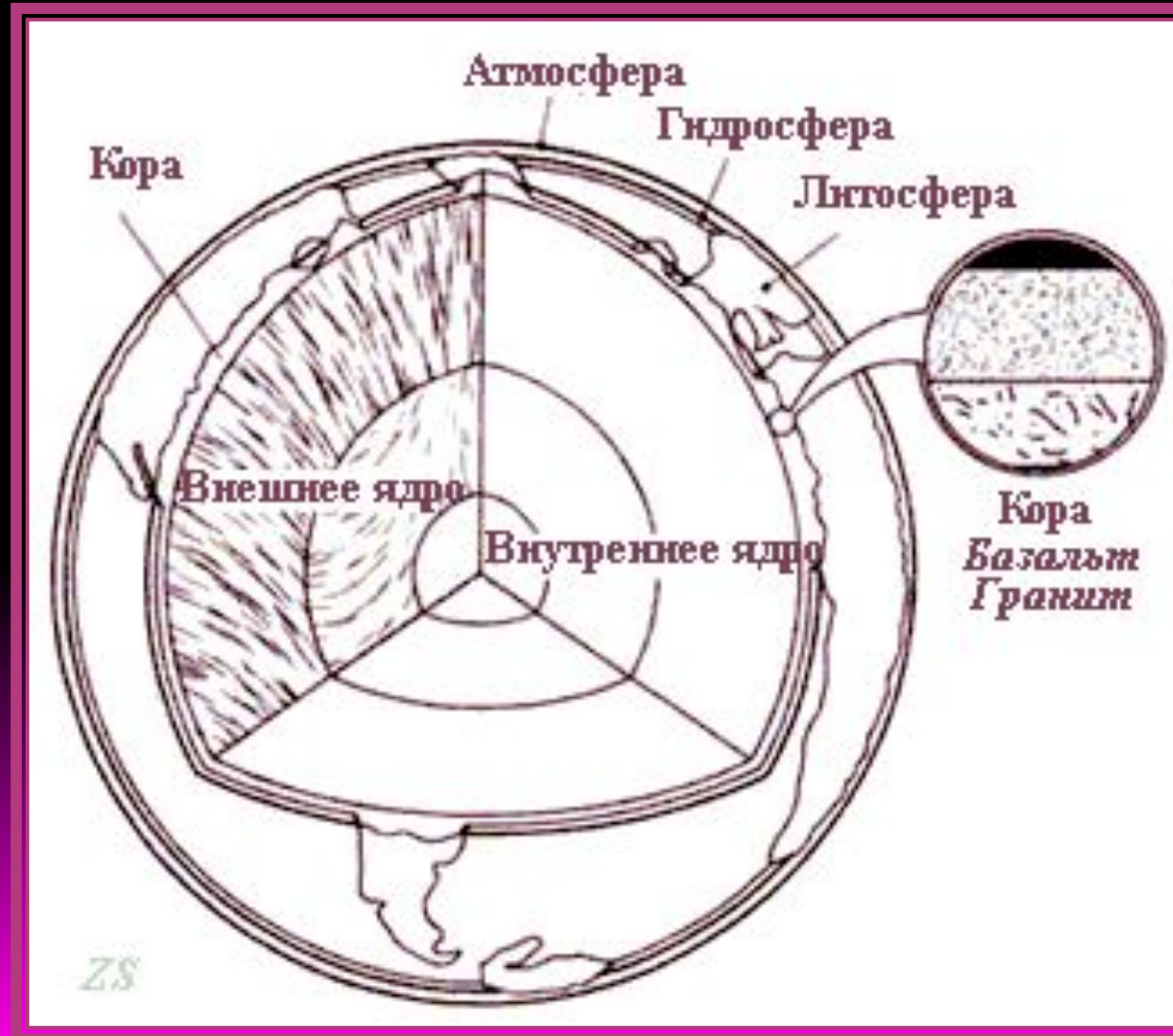
Подготовила: преподаватель специальных дисциплин Тихонова О.Н.

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

Земля состоит из нескольких *геосфёр*—  
географических концентрических  
оболочек

Выделяются  
следующие  
геосферы:

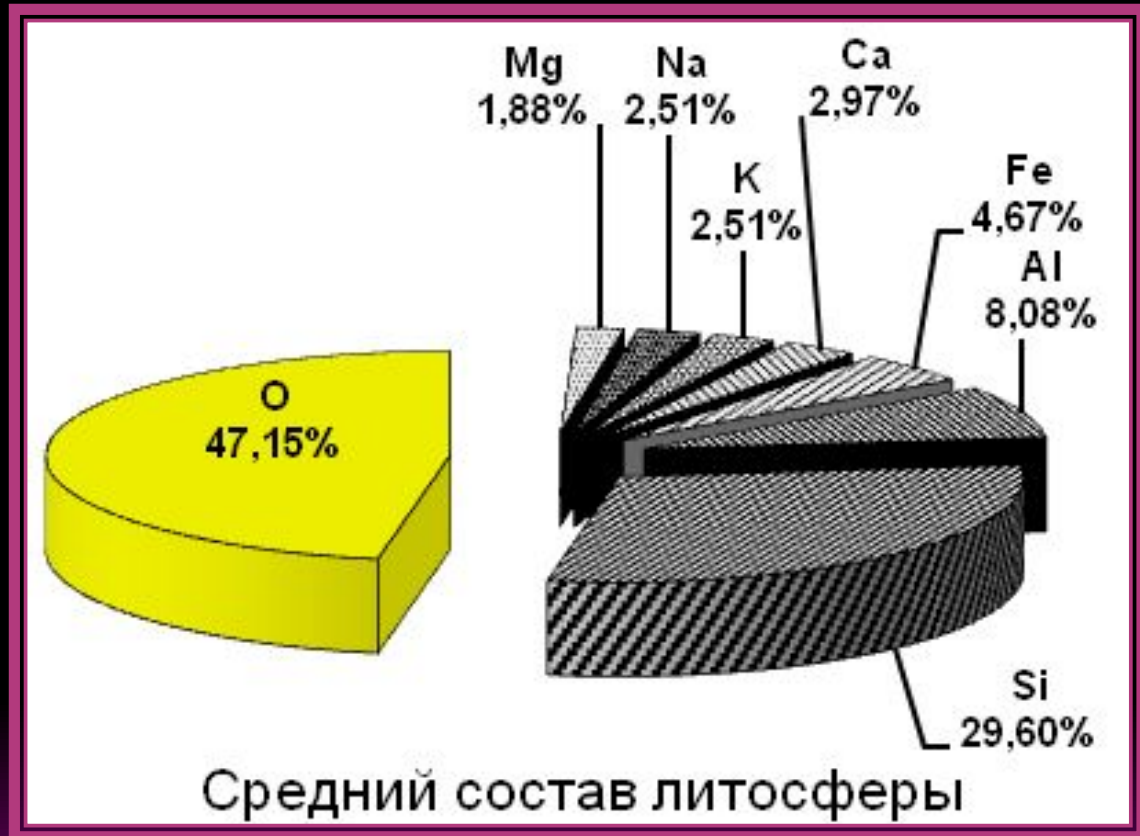
- атмосфера,
- гидросфера,
- литосфера,
- земная кора,
- мантия,
- ядро Земли.



## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

**Литосфера** – это верхняя твердая оболочка Земли.

Кислород	47,15
Магний	1,88
Железо	4,67
Калий	2,51
Алюминий	8,08
Кремний	29,60
Кальций	2,97
Натрий	2,51



Ведущим, наиболее распространенным элементом земной коры, является кислород, составляющий едва ли не половину массы (47,15%) и 92% ее объема.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

Природные химические соединения элементов земной коры называются *минералами*.

*Горные породы* представляют природный агрегат нескольких определенных минералов и реже состоят из скопления бесконечного числа зерен одного минерала.

### Мономинеральные породы

(кварцит - из кварца)

- породы, состоящие из одного минерала

### Полиминеральные породы

(гранит - из кварца, ортоклаза и слюды)

- состоят из нескольких минералов

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

По условиям образования (генезису) горные породы, слагающие литосферу, условно делятся на три класса:

1. **Магматические**, породы, образующиеся из застывшей в различных условиях магмы (лавы).

СИЕНИТ



Базальт



Гранит



# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

2. **Осадочные** породы, образующиеся на поверхности Земли при разрушении любых, ранее существовавших пород и минералов и последующем механическом или химическом отложении продуктов этого разрушения, а также благодаря жизнедеятельности или отмирания организмов.

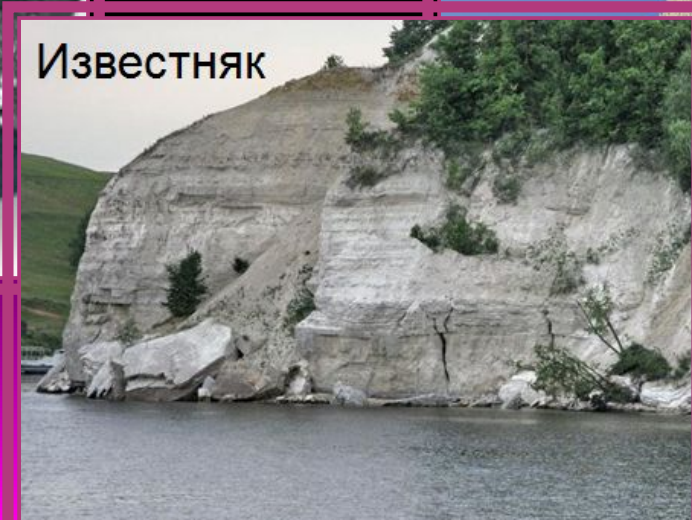
Уголь



Мел



Известняк



# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

3. *Метаморфические* породы, образующиеся на больших глубинах из магматических или осадочных пород при воздействии на них высоких температур и давлений

Мрамор



Гранит-гнейс



Песчаник-кварцит



## Тема 1.1. Общие сведения по геологии



### В зависимости от использования выделяют

- руды черных, цветных и редких металлов,
- горючие полезные ископаемые (уголь, нефть, сланец),
- химическое сырье (сера, соли),
- естественные строительные материалы (гранит, мрамор, глина)



## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

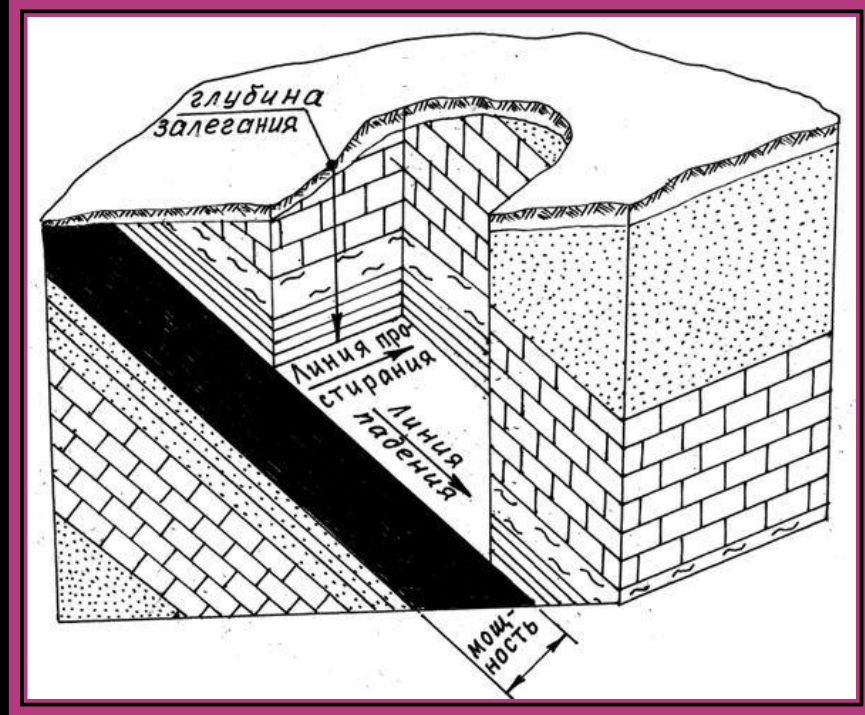
**Полезные ископаемые** — это химические вещества или соединения, которые залегают в недрах земли в естественном виде.

**Руда** — это залежи, богатые каким-нибудь минералом, ради которого ее добывают.



# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

Залежь полезного ископаемого характеризуется следующими элементами:



*поверхность висячего бока (кровля залежи)*

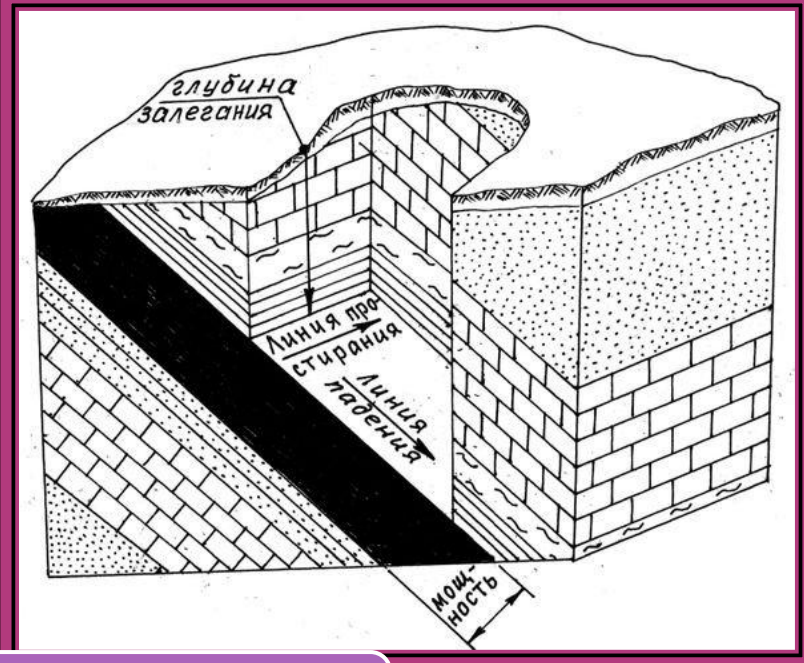
- поверхность, которая отделяет залежь от покрывающих ее пород

*поверхность лежащего бока (почва залежи)*

- поверхность, которая отделяет залежь от нижележащих ее пород

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

Залежь полезного ископаемого характеризуется следующими элементами:



## *простирание*

- определяется дирекционным углом или азимутом направления линии простирания в указанной точке залежи

## *линия простирания*

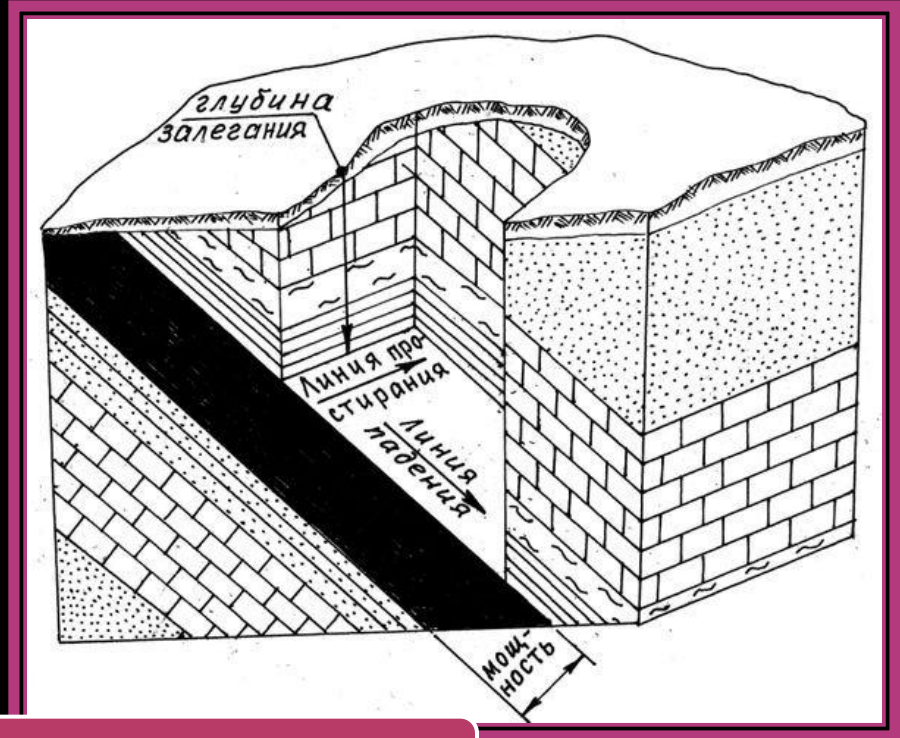
- горизонтальная линия, лежащая в плоскости висячего или лежащего бока залежи

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

В зависимости от угла падения выделяют залежи:

*пологие* (меньше  $45^\circ$ )

*крутые* (больше  $45^\circ$ )



*падение залежи*

- определяется вертикальным углом, составленным линией падения с горизонтальной плоскостью

*азимут линии падения*

- перпендикулярен простиранию залежи в указанной точке

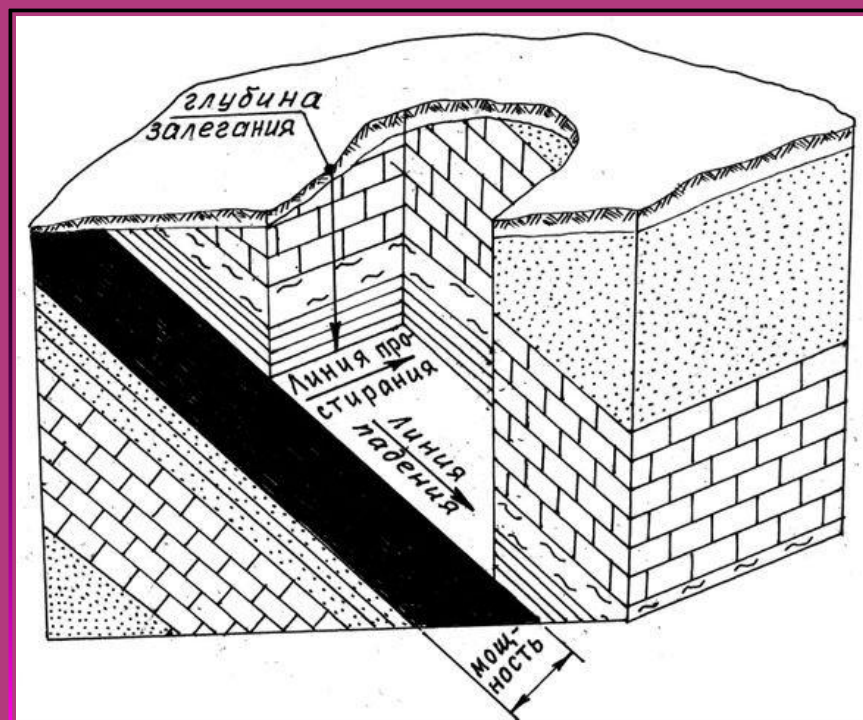
# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

## - мощность залежи

- определяется расстоянием между поверхностями висячего и лежачего боков (расстояние между кровлей и почвой залежи)

## глубина залегания

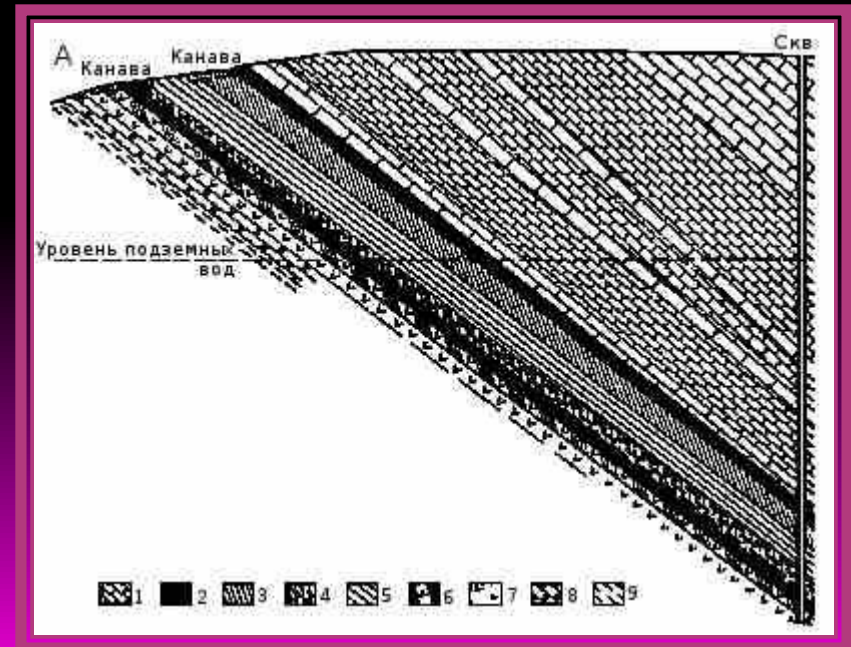
- является расстоянием от земной поверхности в данной ее точке до висячего бока залежи по отвесной линии



## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

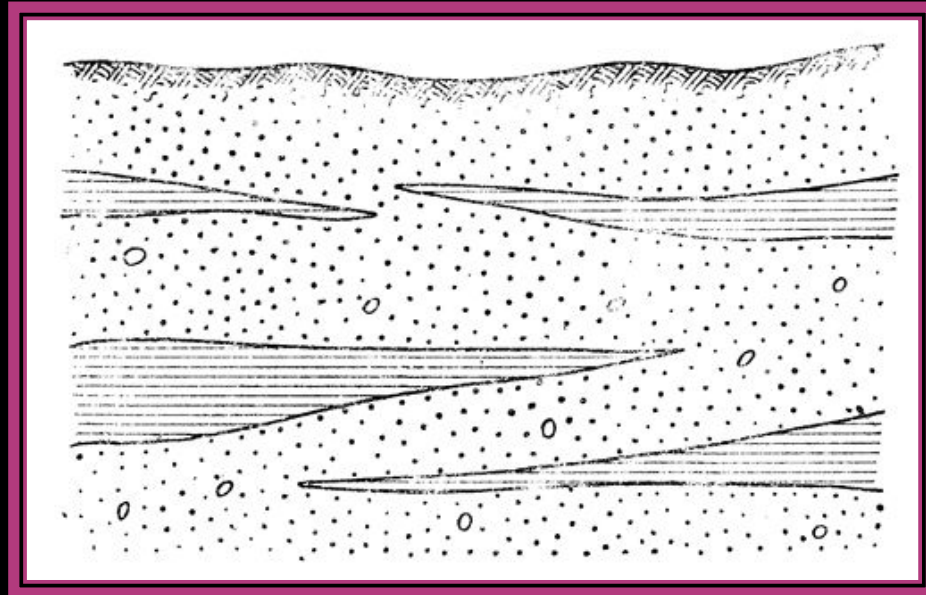
Среди бесконечного разнообразия форм рудных тел можно выделить следующие главные типы: пласты, линзы, жилы, трубы столбы, штокверки, штоки, тела неправильной формы, гнезда, (карманы) и комбинированные залежи.

*Пластами* называют плоские, пластинообразные тела полезных ископаемых

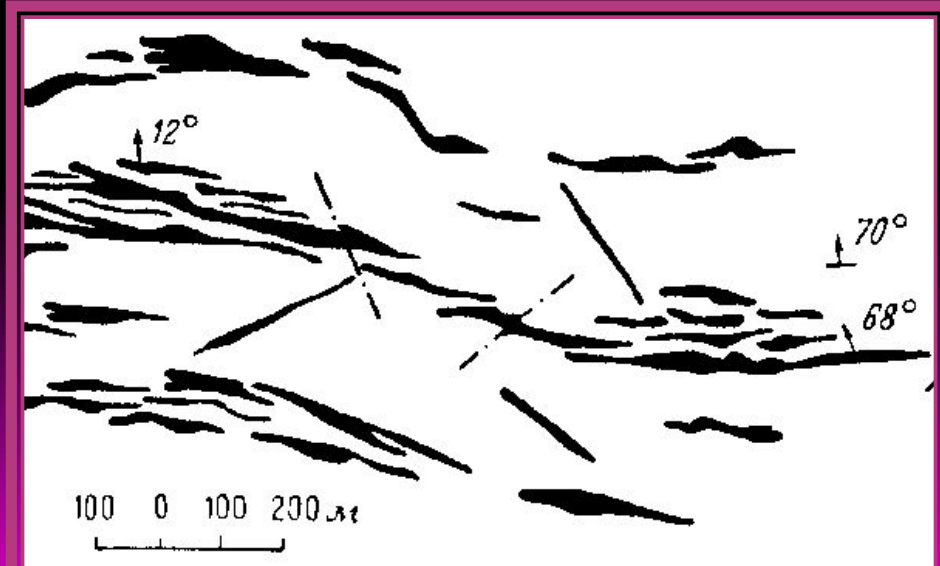


## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

**Линзы** представляют собой плоские тела дискообразной или лентообразной формы

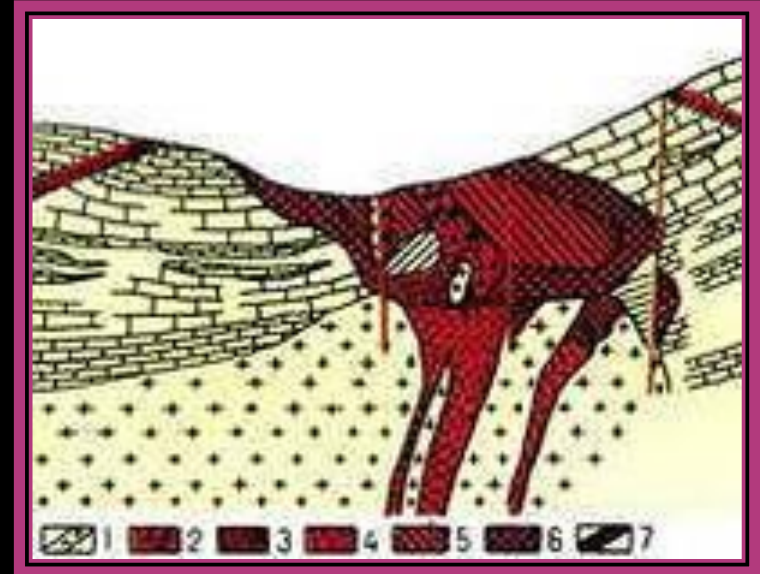


**Жилы** в подавляющем большинстве представляют собой трещины в горных породах, выполненные минеральным веществом.

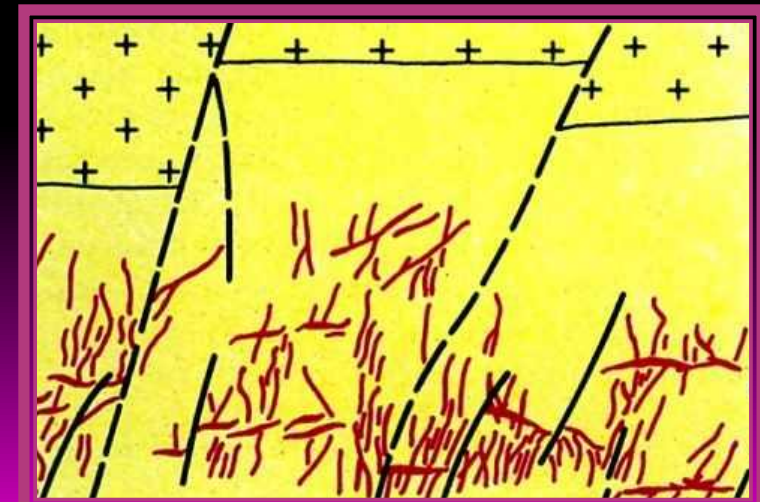


## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Трубы, трубки и трубообразные и столбообразные залежи* представляют собой удлиненные по одной оси рудные тела.

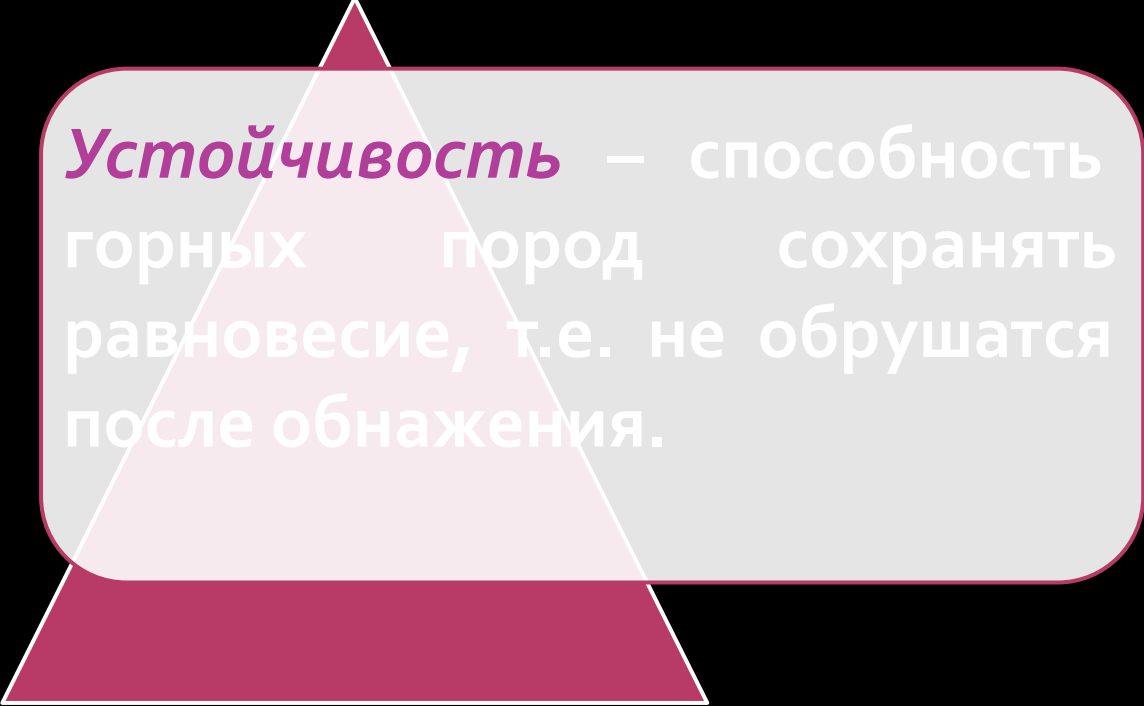


*Штокверк* –объем горных пород, интенсивно рассеченных трещинами, по которым развивается рудная минерализация.





# Тема 1.1. Общие сведения по геологии



**Устойчивость** – способность горных пород сохранять равновесие, т.е. не обрушатся после обнажения.

Устойчивость пород является одним из основных признаков для выбора систем подземной разработки, определения ее параметров и способов крепления горных выработок.

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

По устойчивости горные породы условно разделены на пять групп:

1

выработки  
воков  
средней крепости.  
в кровли и  
горные  
обнажения  
порядка  
силы разрушения

2

обводненные  
допускаю  
ры  
травий,  
слабоцементированн  
пески,  
влажные  
породам  
отнесены  
выработки. К таким  
след за проведением  
возведения  
требуемые

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

3

4

5

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Механические свойства горных пород* - способность горных пород реагировать на внешнее воздействие.

Основные физико-механические свойства горных пород:

## *Плотность*

- масса руды в естественном залегании к занимаемому объему

## *Прочность*

- способность горной породы сопротивляться механическому разрушению

## *Твердость*

- способность породы сопротивляться внедрению в нее постороннего тела

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

## Упругость

- способность горных пород изменять форму и объем под влиянием силовых воздействий и полностью восстанавливать первоначальное состояние после устранения воздействий

## Пластичность

- способность горных пород изменять форму и объем под влиянием силовых воздействий и сохранять остаточные деформации после устранения воздействий

## Абразивность

- способность горной породы изнашивать контактирующей с ней породоразрушающей инструмент в процессе их взаимодействия

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Крепостью* горной породы принято характеризовать ее сопротивляемость разрушению.

Наиболее распространенная классификация горных пород по крепости, составленная профессором М.М. Протодяковым. Эта классификация основана на том, что сопротивляемость горной породы любым видам разрушения может быть выражена одним определенным числом — *коэффициентом крепости породы ( $f$ )*, который показывает, во сколько раз крепость данной породы больше или меньше крепости породы, условно принятой за единицу.

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

**Запасы твердых полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов по их экономическому значению подразделяются на две основные группы, подлежащие раздельному подсчету и учету:**

## **Балансовые (экономические):**

- а) запасы, извлечение которых на момент оценки согласно технико - экономическим расчетам экономически эффективно в условиях конкурентного рынка при использовании техники и технологии добычи и переработки сырья, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды;
- б) запасы, извлечение которых на момент оценки согласно технико - экономическим расчетам не обеспечивает экономически приемлемую эффективность их разработки в условиях конкурентного рынка из-за низких технико - экономических показателей, но освоение которых становится экономически возможным при осуществлении со стороны государства специальной поддержки недропользователя в виде налоговых льгот, субсидий и т.п. (гранично экономические или пограничные запасы).

## **Забалансовые (потенциально экономические):**

- а) запасы, отвечающие требованиям, предъявляемым к балансовым запасам, но использование которых на момент оценки невозможно по горно - техническим, правовым, экологическим и другим обстоятельствам;
- б) запасы, извлечение которых на момент оценки экономически нецелесообразно вследствие низкого содержания полезного компонента, малой мощности тел полезного ископаемого или особой сложности условий их разработки или переработки, но использование которых в ближайшем будущем может стать экономически эффективным в результате повышения цен на минерально - сырьевые ресурсы, или при техническом прогрессе, обеспечивающих снижение издержек производства.

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Месторождения полезных ископаемых по степени их изученности подразделяются на:*

**Разведанные** - это месторождения, запасы которых, качество, технологические свойства, гидрогеологические и горно - технические условия разработки изучены по скважинам и горным выработкам 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



# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Разведанные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:*

обеспечивается возможность квалификации запасов по категориям, соответствующим группе сложности геологического строения месторождения;

вещественный состав и технологические свойства промышленных типов и сортов полезного ископаемого изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования рациональной технологии их переработки с комплексным извлечением полезных компонентов, имеющих промышленное значение, и определения направления использования отходов производства или оптимального варианта их складирования или захоронения

запасы других совместно залегающих полезных ископаемых, включая породы вскрыши и подземные воды, с содержащимися в них компонентами, отнесенные на основании кондиций к балансовым, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможных направлений использования;

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

гидрогеологические, инженерно - геологические, геокриологические, горно - геологические и другие природные условия изучения с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения с учетом требований природоохранительного законодательства и безопасности горных работ;

достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого, качестве и количестве запасов подтверждены на представительных для всего месторождения участках детализации, размер и положение которых определяются недропользователями в каждом конкретном случае в зависимости от геологических особенностей полезного ископаемого;

подсчетные параметры кондиций установлены на основании технико - экономических расчетов, позволяющих определить масштабы и промышленную значимость месторождения с необходимой степенью достоверности;

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

**Оцененные** – это месторождения, запасы которых качество, технологические свойства, гидрогеологические и горно-технические условия разработки изучены в степени, позволяющей обосновать целесообразность дальнейшей разведки и разработки.

*Оцененные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:*

обеспечивается возможность квалификации всех или большей части запасов по категории С<sub>2</sub>;

вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого оценены с полнотой, необходимой для выбора принципиальной технологической схемы переработки, обеспечивающей рациональное и комплексное использование полезного ископаемого;

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Оцененные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:*

гидрогеологические, инженерно - геологические, геокриологические, горно - геологические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей предварительно охарактеризовать их основные показатели;

достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого подтверждены на участках детализации;

подсчетные параметры кондиций установлены на основании укрупненных технико - экономических расчетов или приняты по аналогии с месторождениями, находящимися в сходных географических и горно - геологических условиях;

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы твердых полезных ископаемых по степени разведанности подразделяются на категории А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> и прогнозные Р<sub>1</sub>, Р<sub>2</sub> и Р<sub>3</sub>.*

*Запасы категории А* должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- ✓ установлены размеры, форма и условия залегания тел полезного ископаемого,
- ✓ изучены характер и закономерности изменчивости их морфологии и внутреннего строения,
- ✓ выделены и оконтурены безрудные и некондиционные участки внутри тел полезного ископаемого,
- ✓ при наличии разрывных нарушений установлены их положение и амплитуда смещения;

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы категории А* должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- ✓ определены природные разновидности,
- ✓ выделены и оконтурены промышленные типы и сорта полезного ископаемого ,
  - ✓ установлены их состав и свойства;
- ✓ качество выделенных промышленных типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным промышленностью параметрам;
- ✓ изучены распределение и формы нахождения в минералах и продуктах переделов полезного ископаемого ценных и вредных компонентов;
- ✓ контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по скважинам и горным выработкам по результатам их детального опробования.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы категории В* должны удовлетворять следующим основным требованиям:

✓ установлены размеры, основные особенности и изменчивость формы и внутреннего строения, условия залегания тел полезного ископаемого, пространственное размещение внутренних безрудных и некондиционных участков;

✓ при наличии крупных разрывных нарушений установлены их положение и амплитуды смещения, охарактеризована возможная степень развития малоамплитудных нарушений;

✓ определены природные разновидности, выделены и при возможности оконтурены промышленные типы полезного ископаемого;

✓ при невозможности оконтуривания установлены закономерности пространственного распределения и количественного соотношения промышленных типов и сортов полезного ископаемого;

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы категории В* должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- ✓ качество выделенных промышленных типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным кондициями параметрам;
- ✓ определены минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов;
- ✓ контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по результатам опробования скважин и горных выработок с включением в него ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной геологическими критериями, данными геофизических и геохимических исследований.



# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы категории С<sub>1</sub>* должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- ✓ выяснены размеры и характерные формы тел полезного ископаемого, основные особенности условий их залегания и внутреннего строения, оценены изменчивость и возможная прерывистость тел полезного ископаемого, а для пластовых месторождений и месторождений строительного и облицовочного камня также наличие площадей развития малоамплитудных тектонических нарушений;
- ✓ определены природные разновидности и промышленные типы полезного ископаемого, установлены общие закономерности их пространственного распространения и количественные соотношения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого, минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов;

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы категории С<sub>1</sub>* должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- ✓ качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов охарактеризовано по всем предусмотренным кондициями параметрам;
- ✓ контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по результатам опробования скважин и горных выработок, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологически обоснованной экстраполяции.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Запасы категории С<sub>2</sub>* должны удовлетворять следующим требованиям:

- ✓ размеры, форма, внутреннее строение тел полезного ископаемого и условия их залегания оценены по геологическим и геофизическим данным и подтверждены вскрытием полезного ископаемого ограниченным количеством скважин и горных выработок;
- ✓ контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций на основании опробования ограниченного количества скважин, горных выработок, естественных обнажений или по их совокупности, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологических построений, а также путем геологически обоснованной экстраполяции параметров, определенных при подсчете запасов более высоких категорий.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Прогнозные ресурсы категории  $P_1$*  учитывают возможность выявления новых рудных тел полезного ископаемого на рудопроявлениях, разведанных и разведываемых месторождениях. Для количественной оценки ресурсов этой категории используются геологически обоснованные представления о размерах и условиях залегания известных тел. Оценка ресурсов основывается на результатах геологических, геофизических и геохимических исследований площадей возможного нахождения полезного ископаемого, а также на материалах одиночных структурных и поисковых скважин и геологической экстраполяции структурных, литологических, стратиграфических и других особенностей, установленных на более изученной части месторождения и определяющих площади и глубину распространения полезного ископаемого, представляющего промышленный интерес.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

**Прогнозные ресурсы категории  $P_2$**  учитывают возможность обнаружения в рудном районе поле новых месторождений полезных ископаемых, предполагаемое наличие которых основывается на положительной оценке выявленных при крупномасштабной геологической съемке и поисковых работах проявлений полезного ископаемого, а также геофизических и геохимических аномалий, природа и возможная перспективность которых установлены единичными выработками. Количественная оценка ресурсов, представления о размерах предполагаемых месторождений, минеральном составе и качестве руд основываются на аналогиях с известными месторождениями того же формационного (генетического) типа. Прогнозные ресурсы оцениваются до глубин, доступных для эксплуатации при современном уровне техники и технологии разработки месторождений.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

*Прогнозные ресурсы категории Рз* учитывают лишь потенциальную возможность открытия месторождений того или иного вида полезного ископаемого на основании благоприятных магматических, стратиграфических, литологических, тектонических и палеогеографических предпосылок, выявленных в оцениваемом районе при средне- и мелкомасштабном региональном геологическом изучении недр, дешифрировании космических снимков, а также при анализе результатов геофизических и геохимических исследований. Количественная оценка ресурсов этой категории производится без привязки к конкретным объектам по предположительным параметрам на основе аналогии с более изученными районами, площадями, бассейнами, где имеются разведанные месторождения того же генетического типа.

## Тема 1.1. Общие сведения по геологии

Понятие *«потери полезных ископаемых»* введено для использования при расчетах платежей за пользование недрами, а также для осуществления контроля за достоверностью этих данных применительно к добыче различных видов минерального сырья.

Под *потерями* понимается часть балансовых запасов полезных ископаемых

- не извлеченная из недр при разработке месторождения
- полезные ископаемые, добытые и направленные в породные отвалы, оставленные в местах складирования, погрузки, первичной обработки (подготовки), на транспортных путях горного производства
- потери при первичной переработке минерального сырья.

# Тема 1.1. Общие сведения по геологии

## *Потери при добыче минерального сырья подразделяются на нормативные и сверхнормативные.*

К **нормативным потерям** полезных ископаемых при добыче относятся потери, технологически связанные с принятой схемой и системой разработки месторождения согласно утвержденному техническому проекту.

Нормативные потери устанавливаются в планах развития горных работ по каждой выемочной единице (пласту, блоку и т.п.) на год и согласовываются с органами Госгортехнадзора. Объем фактических потерь определяется маркшейдерской, геологической и технологической службами предприятий не менее одного раза в год.

**Сверхнормативные потери** определяются как разность между фактическими и нормативными (плановыми) потерями, установленными в планах развития горных работ по каждой выемочной единице.