



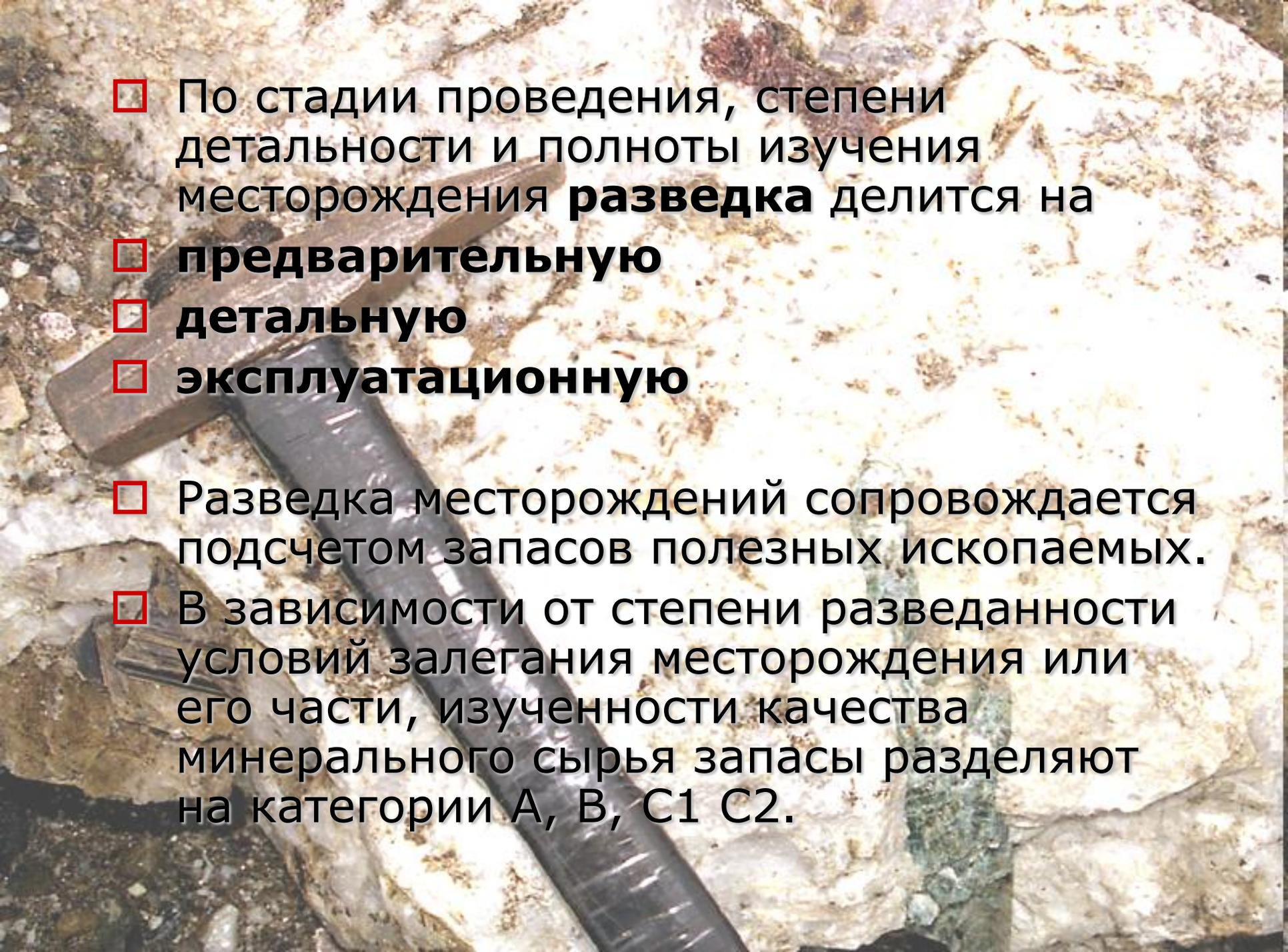
# Запасы и извлечение полезных ископаемых



- Прежде чем приступить к разработке месторождения полезного ископаемого, необходимо определить его местонахождение и технологическую возможность, экономическую целесообразность разработки. Для решения этой задачи проводят **геологоразведочные работы**, включающие в себя этапы **поиска и разведки**.



- **Поиском** называются работы, цель которых — отыскание месторождений полезных ископаемых и их предварительная оценка, т.е. установление целесообразности продолжения дальнейших разведочных работ.
- **Разведкой** называют комплекс работ по определению основных элементов залегания полезного ископаемого, его качества и количества, т.е. запасов, типа окружающих пород, особенностей гидрогеологии месторождения, его газоносности и других условий залегания.

- 
- По стадии проведения, степени детальности и полноты изучения месторождения **разведка** делится на
    - **предварительную**
    - **детальную**
    - **эксплуатационную**
  - Разведка месторождений сопровождается подсчетом запасов полезных ископаемых.
  - В зависимости от степени разведанности условий залегания месторождения или его части, изученности качества минерального сырья запасы разделяют на категории А, В, С1 С2.

- **К категории А** относят запасы, по которым полностью закончены геоло-горазведочные работы на рассматриваемой территории, полностью выявлены условия залегания полезного ископаемого, его природные типы и сорта, их соотношения и пространственное положение, технологические свойства.
- **К категории В** относят запасы с выявленными основными особенностями условий залегания, природными типами и промышленными сортами полезного ископаемого без точного установления пространственного положения каждого типа, с выясненными основными технологическими свойствами полезного ископаемого и главными природными факторами, определяющими условия ведения горно-эксплуатационных работ.

- **К категории С1** относят запасы, примыкающие к контурам запасов категорий А и В. Для них изучены в общих чертах условия залегания, природные типы, качество, технологические свойства и другие факторы, определяющие постановку детальных разведочных и исследовательских работ.
- **К категории С2** относят запасы с условиями залегания и распространения полезного ископаемого, определенными по геологическим и геофизическим данным и подтвержденными посредством вскрытия месторождения полезного ископаемого в отдельных его точках или по аналогии с изученными участками месторождения.

- Контурь запасов категории А определяются путем бурения разведочных скважин и проведения горных выработок; контурь запасов категории В — то же с включением в случае устойчивой мощности и выдержанном качестве полезного ископаемого ограниченной зоны экстраполяции.
- Контурь запасов категории С1 определяются на основании данных, полученных при проведении геологоразведочных выработок и экстраполяции по геологическим и геофизическим данным, а запасов категории С2 — на основании данных по единичным пробам и образцам или по данным примыкающих разведочных участков.

- Запасы, установленные на основе общих геологических представлений, называют **прогнозными** запасами.
- Все подсчитанные запасы, которые включают общее количество полезных ископаемых, выявленных при разведке месторождения, называют **геологическими**.
- Запасы, использование которых экономически целесообразно и удовлетворяет условиям, установленным для их подсчета, называют **балансовыми**.
- Запасы полезных ископаемых, извлечение которых при современном состоянии технологии добычи и переработки нецелесообразно, называют **забалансовыми**.
- При проектировании горных предприятий определяют промышленные запасы, представляющие собой количество полезного ископаемого, которое может быть добыто из разведанного месторождения.

- Разница между балансовыми и промышленными запасами представляет собой планируемые потери полезного ископаемого.

### **Основные источники потерь:**

- а) часть полезного ископаемого, оставляемая в недрах в виде целиков для поддержания горных выработок или вышележащих породных массивов;
- б) часть полезного ископаемого, остающаяся у его контактов с вмещающими породами в местах изменения элементов залегания;
- в) часть полезного ископаемого, остающаяся на почве горных выработок, в отбитой пустой породе и т.п.

Кроме количественных, имеют место качественные потери, вызываемые изменением состава, например вследствие попадания в полезное ископаемое пустых пород при отбойке, доставке и транспортировке.

- Потери полезного ископаемого при добыче характеризуют коэффициентом потерь, который представляет собой отношение потерянных балансовых запасов к погашенным.
- Потерю качества добываемых руд вследствие попадания в них пустых пород называют разубоживанием. Попадание в уголь пустых пород снижает его качество из-за повышающейся при этом зольности.
- Потери полезных ископаемых в недрах в зависимости от сложности месторождений могут изменяться от 10 до 40 % и более от балансовых запасов.
- Увеличение потерь полезных ископаемых приводит к нерациональному использованию недр и минерального сырья, уменьшение потерь — к повышению затрат на разработку месторождений, поэтому при проектировании предприятий устанавливается величина допустимых потерь.

# Технологии разработки месторождений полезных ископаемых



- Для разработки месторождений полезных ископаемых в зависимости от горно-геологических условий залегания и свойств пород и полезных ископаемых применяют различные технологии:
- - **подземная;**
- - **открытая;**
- - **скважинная;**
- - **подводная.**
  
- Под **технологией** понимают совокупность производственных процессов, выполняемых во взаимной связи во времени и пространстве.

# Основные компоненты технологии разработки месторождений полезных ископаемых:

---

1. Работы, в результате выполнения которых обеспечивается доступ к полезному ископаемому с поверхности земли. Эти работы называют **вскрытием месторождения**.
  2. Разделение залежи полезного ископаемого на части, удобные для извлечения полезного ископаемого из недр земли. Эти работы называют **подготовкой** месторождения к очистной выемке.
  3. Работы по непосредственному извлечению полезного ископаемого из недр. Эти работы называют **очистной выемкой** полезного ископаемого, или очистными работами.
-

- При вскрытии и подготовке месторождений к очистной выемке полезного ископаемого проводят сопутствующие работы, которые обеспечивают технически, технологически и экономически выгодное и безопасное выполнение основных процессов.
- К сопутствующим работам относят снижение водопритока и газопоступления из горных пород на рабочие места, заблаговременные при необходимости осушение и дегазация горных пород всего месторождения или его части.
- Обычно предприятие, добывающее полезное ископаемое, осуществляет его первичную переработку и обогащение.
- После завершения добычных работ необходима рекультивация, т.е. восстановление земель, нарушенных горными работами.

- ❑ **Подземной** называется технология, осуществляемая с помощью подземных горных выработок.
- ❑ **Открытая разработка** месторождений полезных ископаемых осуществляется с помощью открытых горных выработок, к которым относят выработки, примыкающие к поверхности земли и имеющие незамкнутый контур поперечного сечения.
- ❑ **Скважинную технологию** применительно к твердым полезным ископаемым называют также **геотехнологией**.
- ❑ **Подводная технология** применяется для разработки континентальных россыпных месторождений, месторождений на дне озер, морей в пределах континентального шельфа и мирового океана.

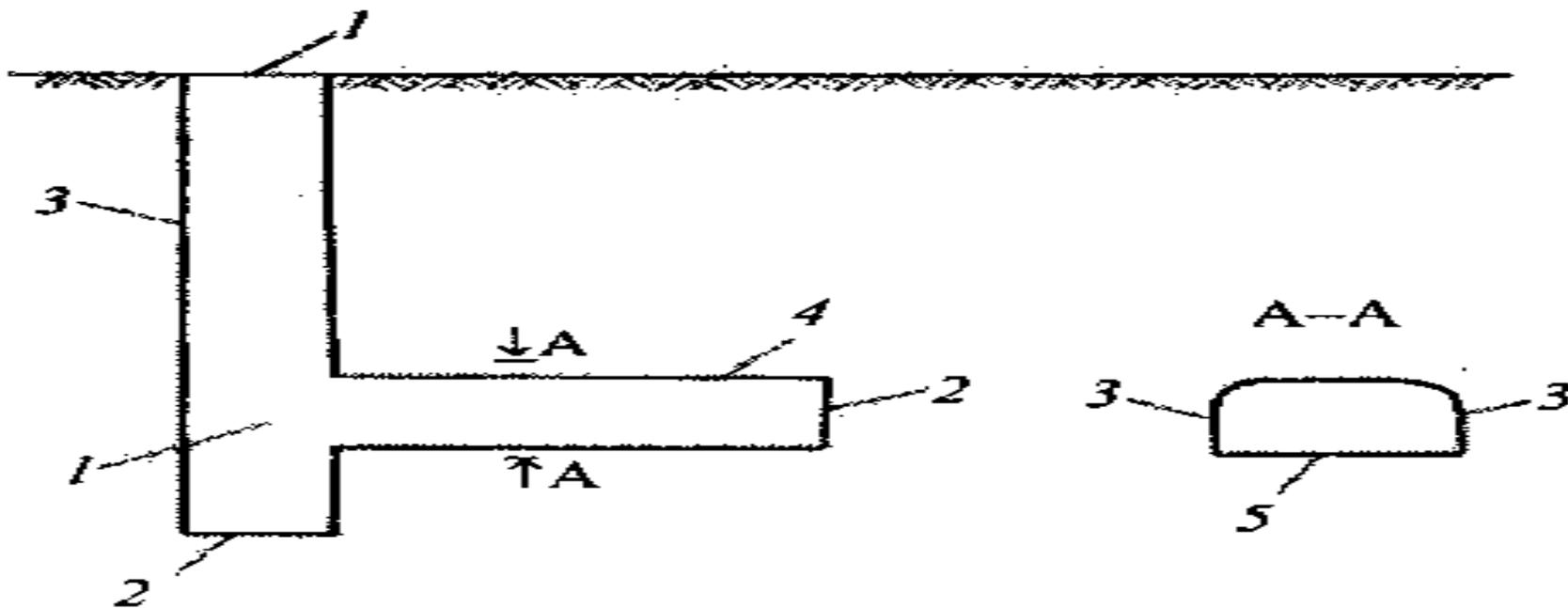
# Горные выработки



- **Горная (подземная) выработка** - Искусственная полость, сделанная в недрах земли или на поверхности.
- В зависимости от положения относительно залежи полезного ископаемого различают горные выработки, проводимые по пустым породам, их называют **полевыми**, по полезному ископаемому и частично по полезному ископаемому.
- Горные выработки могут проводиться по простиранию, вкрест простираня, по восстанию, по падению или под углом к простиранию залежи.
- В зависимости от назначения горные выработки бывают **разведочными**, их проводят для поиска месторождения, определения запасов и условий залегания полезного ископаемого, и **эксплуатационными** — для добычи ПИ открытым или подземным способом.

- **Эксплуатационные** горные выработки по назначению делят на **вскрывающие, подготовительные и очистные.**
- **Вскрывающие горные выработки,** относящиеся к капитальным выработкам, обеспечивают доступ с земной поверхности к месторождению или его части. Эти выработки имеют наибольший срок службы, который составляет от нескольких лет до десятков лет.
- **Подготовительные горные выработки** обеспечивают подготовку части месторождения к очистной выемке. Срок службы этих выработок определяется продолжительностью отработки части месторождения и составляет от нескольких месяцев до нескольких лет.
- **Очистные горные выработки** предназначены для добычи непосредственно полезного ископаемого. Два вида – лава и камера.

# Элементы горных выработок



**Рис. 1. Элементы горных выработок:**  
1- устье; 2 — забой; 3 — стенки (бока); 4 — кровля; 5 — почва (подошва)

- **забой** — перемещающаяся в пространстве поверхность горных пород, ограничивающая горную выработку в направлении ее подвигания;
- **устье** — начало горной выработки, являющееся местом выхода ее на поверхность земли или в другую выработку;
- **подошва или почва** — поверхность горных пород, ограничивающая горную выработку снизу;
- **бока или стенки** — поверхности горных пород, ограничивающие горную выработку с боков;
- **кровля** — поверхность горных пород, ограничивающая подземную горную выработку сверху.

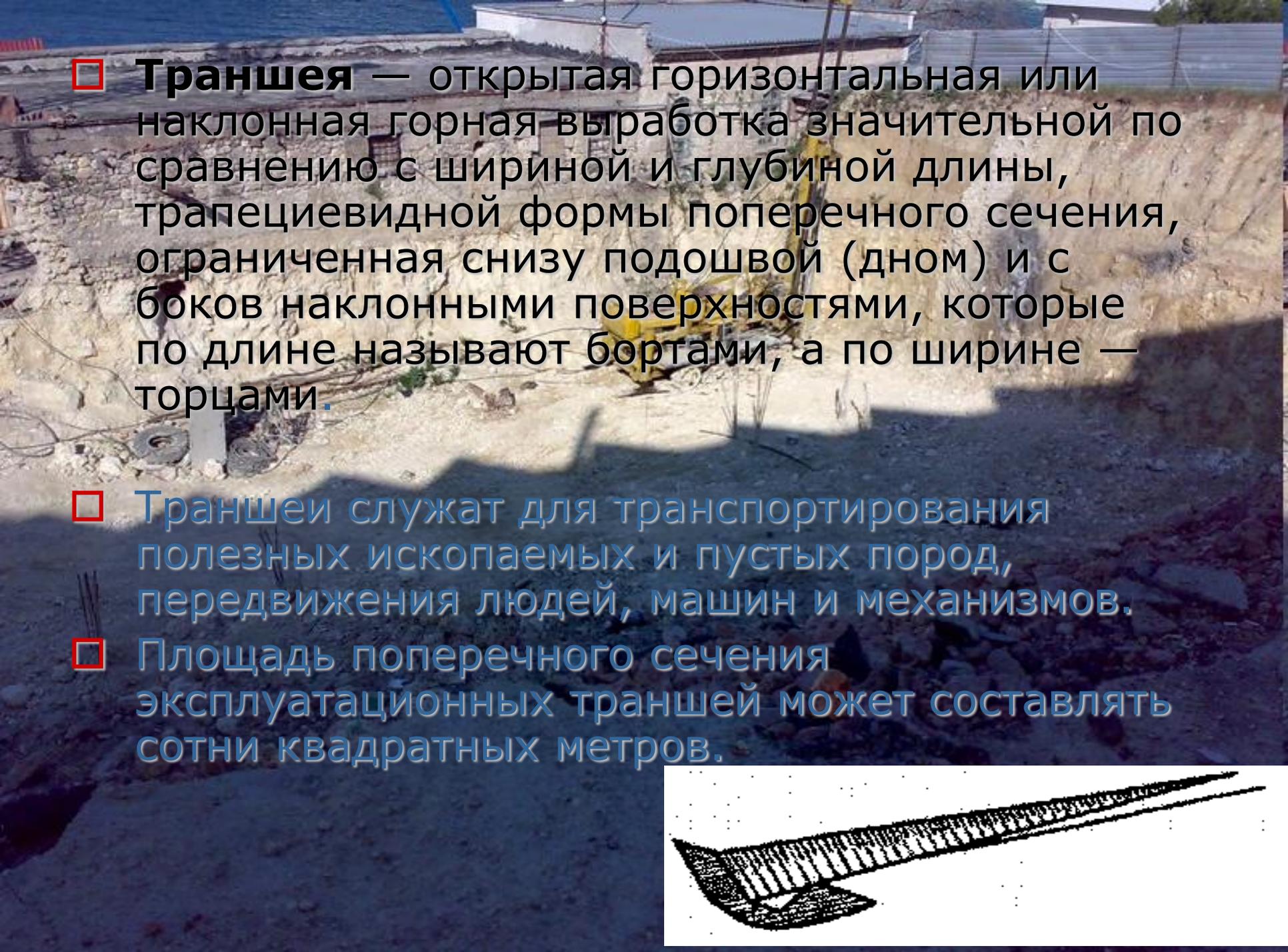


- К открытым горным выработкам относят канавы, траншеи, карьеры и разрезы.



- **Канавы** — открытая горная выработка с трапециевидным или прямоугольным поперечным сечением, значительной длины при сравнительно малых размерах поперечного сечения и небольшой глубине.
- Глубина канав обычно не превышает 4 м, длина измеряется десятками, а иногда и сотнями метров.

□ Канавы проводят для разведки месторождений полезных ископаемых, а также для отвода карьерных и шахтных вод.



□ **Траншея** — открытая горизонтальная или наклонная горная выработка значительной по сравнению с шириной и глубиной длины, трапециевидной формы поперечного сечения, ограниченная снизу подошвой (дном) и с боков наклонными поверхностями, которые по длине называют бортами, а по ширине — торцами.

□ Траншеи служат для транспортирования полезных ископаемых и пустых пород, передвижения людей, машин и механизмов.

□ Площадь поперечного сечения эксплуатационных траншей может составлять сотни квадратных метров.



□ **Карьер** — совокупность открытых горных выработок, созданных в связи с добычей полезных ископаемых открытым способом.

□ **Разрез** — совокупность открытых горных выработок, созданных в связи с добычей угля открытым способом.

