

Технологическая минералогия



Конспект лекций

Лекция 2 ПРОБОПОДГОТОВКА. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

2.1 Пробоподготовка



2.2 Методы гранулометрического анализа



Пробоподготовка

является одним из важных этапов лабораторных работ



- ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТЬ



Примерные массы навесок и аналитических проб для различных методов элементного анализа

Метод анализа	Масса материала, г	
	единичная навеска	аналитическая проба*
Полуколичественный спектральный	0,05-0,1	
Количественный спектральный	0,05-0,1	5-10
Рентгеноспектральный	0,1-1,0	(в сумме)
Химико-аналитический	0,5-3,0	
Ядерно-физический **	3-5	5-10
Пробирный и комбинированный	15-50	100-500
Полный химический	10-15	50-80
Полный химико-рентгеноспектральный	5-10	20-25

* Массы указаны с учетом расхода материала на параллельные определения

Минимальные количества (размеры) материала в наиболее распространенных методах количественных измерений

Микрозондовые		Иммерсионные		Микрообъемные	
вид измерения	минимальный размер	вид измерения	минимальный размер	вид измерения	количество (размер)
Микрорентгеноспектральный	0,5 мкм	Теодолитно-иммерсионный метод	0,01 мм	Микротвердость	0,02 мм
Микродифракция	1 мкм	Фазовый контраст	0,002 мм	Микрорентгенография	0,0003 мг
Микроспектрорефлектометрия	0,002 мм	Градиентная трубка	0,25 мм	Удельное сопротивление	0,5 мг
Лазерный микроспектральный анализ	10 мкм	Подбор тяжелых жидкостей	0,1 мм	Микрохимический количественный анализ	10 мг
		Подбор магнитных жидкостей	0,1 мм		
				Ультрамикрохимический анализ	0,001 мг
		Подбор электрических жидкостей	0,1 мм		
				Микроспектральный анализ	0,1 мм
				ИК-спектроскопия	~1 мм

Масса проб для различных методов определения благородных металлов в рудах и продуктах обогащения

Метод	Основные операции	Масса навески, г	Определяемый металл и максимальная чувствительность, г/т
Пробирный	Плавка, купелирование, растворение королька, взвешивание	10-100	Ag-5 Au-0,1
Пробирно-фотометрический	Плавка, неполное купелирование, растворение, фотометрирование	10-100	Au-0,02*
Пробирно-атомно-абсорбционный	Плавка, неполное купелирование, кислотное растворение, распыление раствора в пламя	10-100	Au-0,02* Ag-0,1*
Пробирно-активационный	Плавка, неполное купелирование, облучение нейтронами, измерение радиоактивности	10-100	Au-0,02*
Инструментальный нейтронно-активационный	Облучение нейтронами, измерение радиоактивности	0,01-0,1	Au-0,01
Экстракционно-фотометрический	Кислотное разложение, концентрирование на угле, перевод в раствор, фотометрирование	1-10	Au-0,05
Атомно-абсорбционный	Обжиг, кислотное разложение, экстракция изоамиловым спиртом, распыление экстракта в пламя	1-20	Au-0,1
То же	Кислотное разложение, экстракция трифенилфосфином, распыление экстракта в пламя	1-2	Ag-0,01

Рекомендуемые массы исходных продуктов и минералогических проб некоторых типов горных пород

Тип зернистости горной породы и наибольший исходный размер минералов, мм	Характерные типы горных пород	Масса исходной пробы, кг	Масса минералогической пробы, кг	Размер наибольших дробленых частиц, мм
Малозернистые, 1 мм	Эффузивные породы афировой и витрофировой структуры (мелкокристаллические порфирита, микродиориты, микрогаббро, некоторые микросиениты); большинство осадочных пород (глины, пески, почвы); некоторые осадочно-метаморфические породы (аргиллиты, алевролиты, мелкозернистые песчаники и др.).	2,5	2,5	1
Среднезернистые, 5 мм	Большинство интрузивных пород; многие порфириты; ряд осадочных пород (бокситы, железомарганцевые, карбонатные, некоторые сланцы и др.).	5	2,5	3,3
Крупнозернистые, 10 мм	Гранит-пегматиты, иногда перидотиты, пироксениты, горнблендиты, нефелиновые сиениты, обломочные осадочные породы (гравий, дресвяники, гравелиты и др.).	10	2,2-7,5	3,3
Гигантозернистые, 50 мм	Пегматиты, крупнообломочные осадочные породы (галечники, брекчии, конгломераты и др.)	20	2,2-17,5	3,3

Штуфы

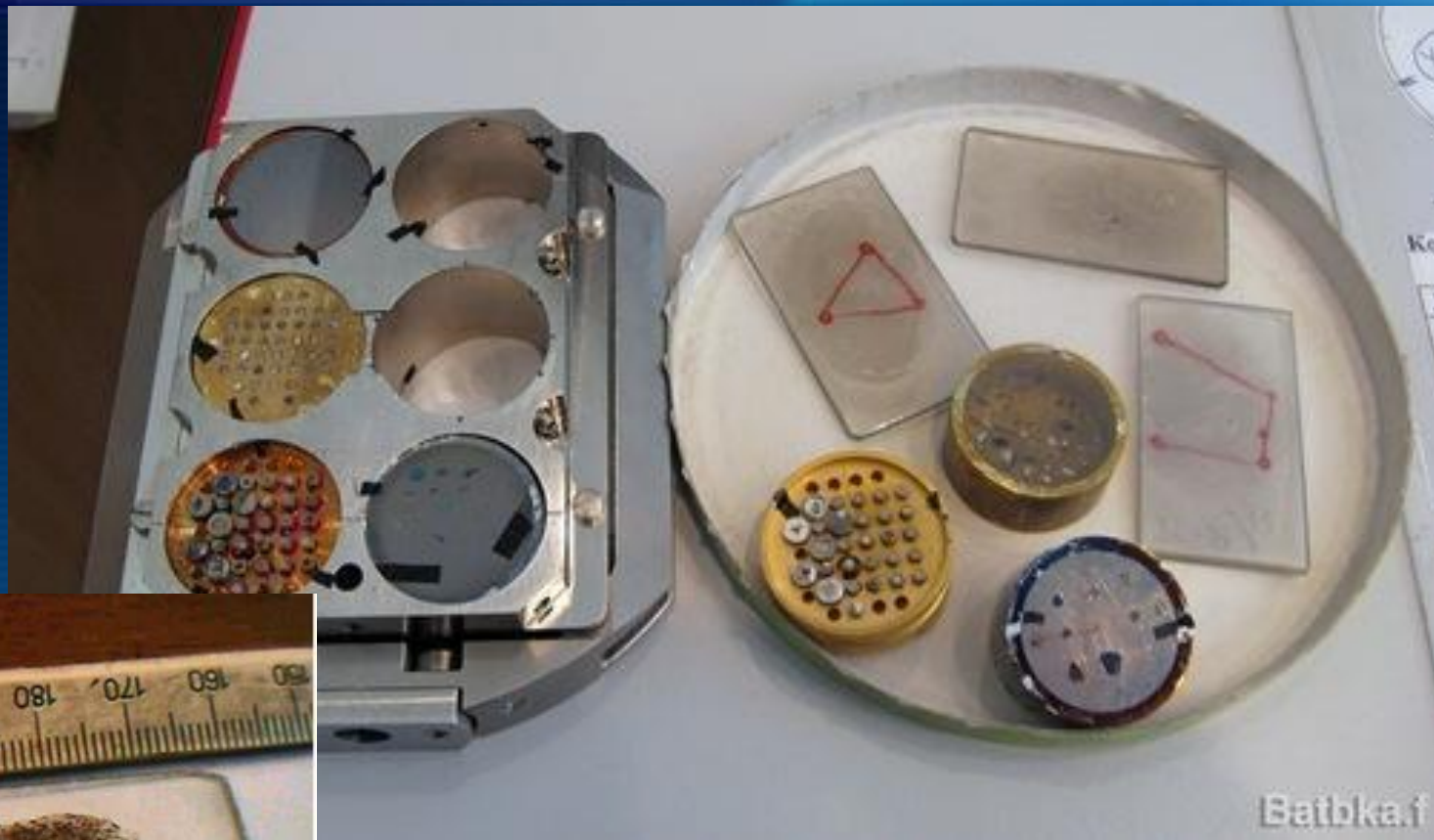


- Отдельные образцы

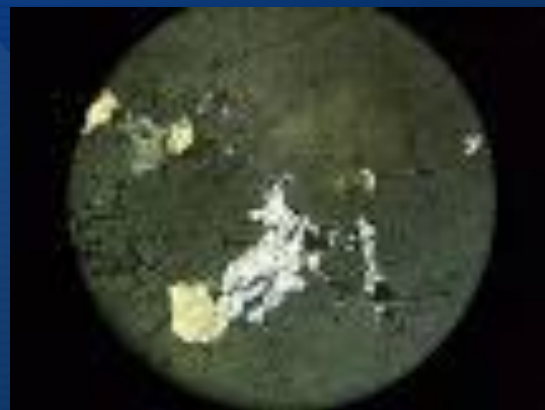
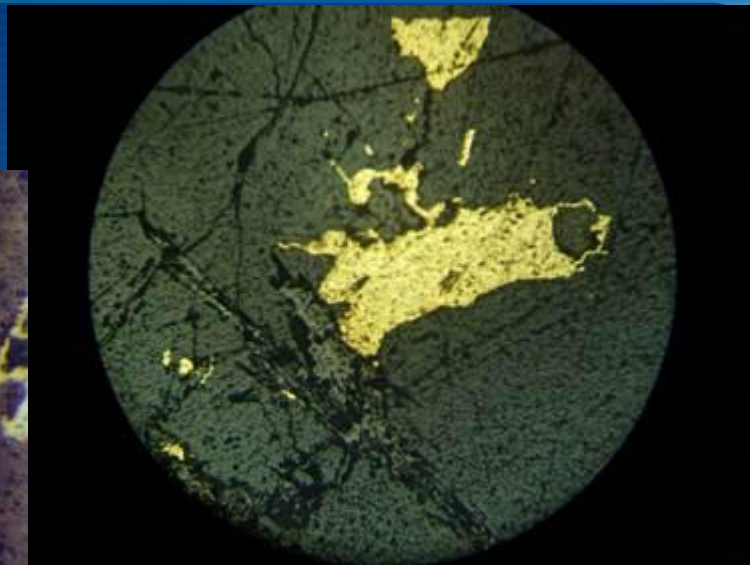
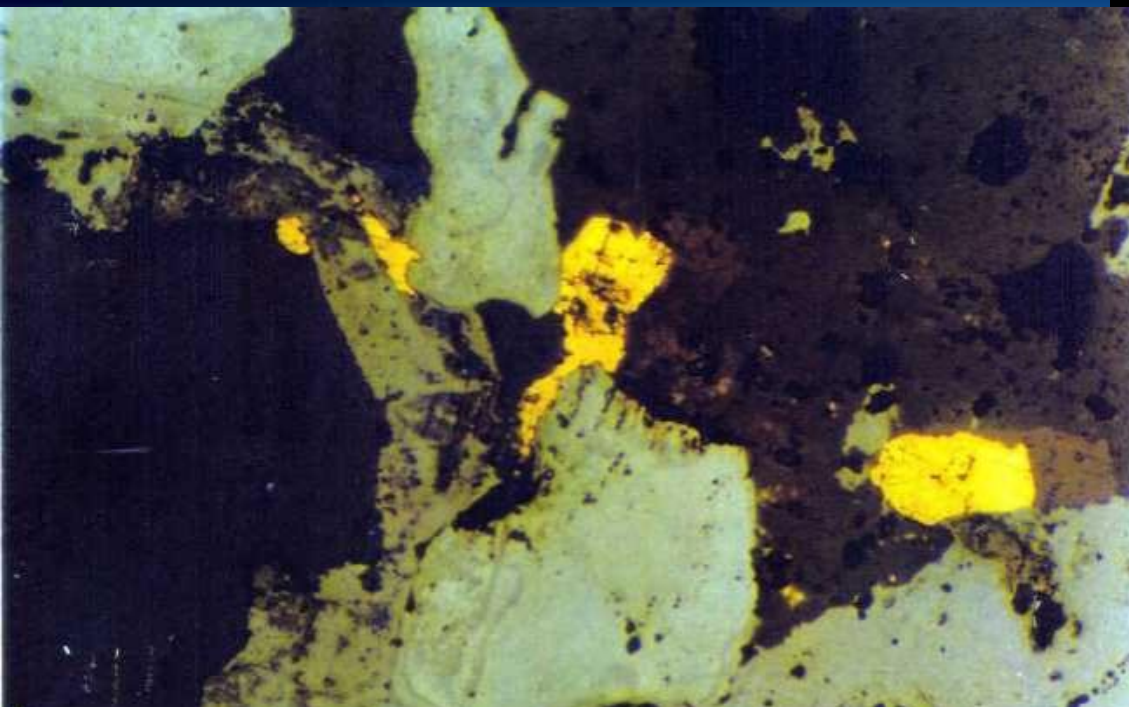
Из них изготавливают шлифы и аншлифы, а также порошковые препараты



Шлиф



Аншлиф



Порошковые образцы



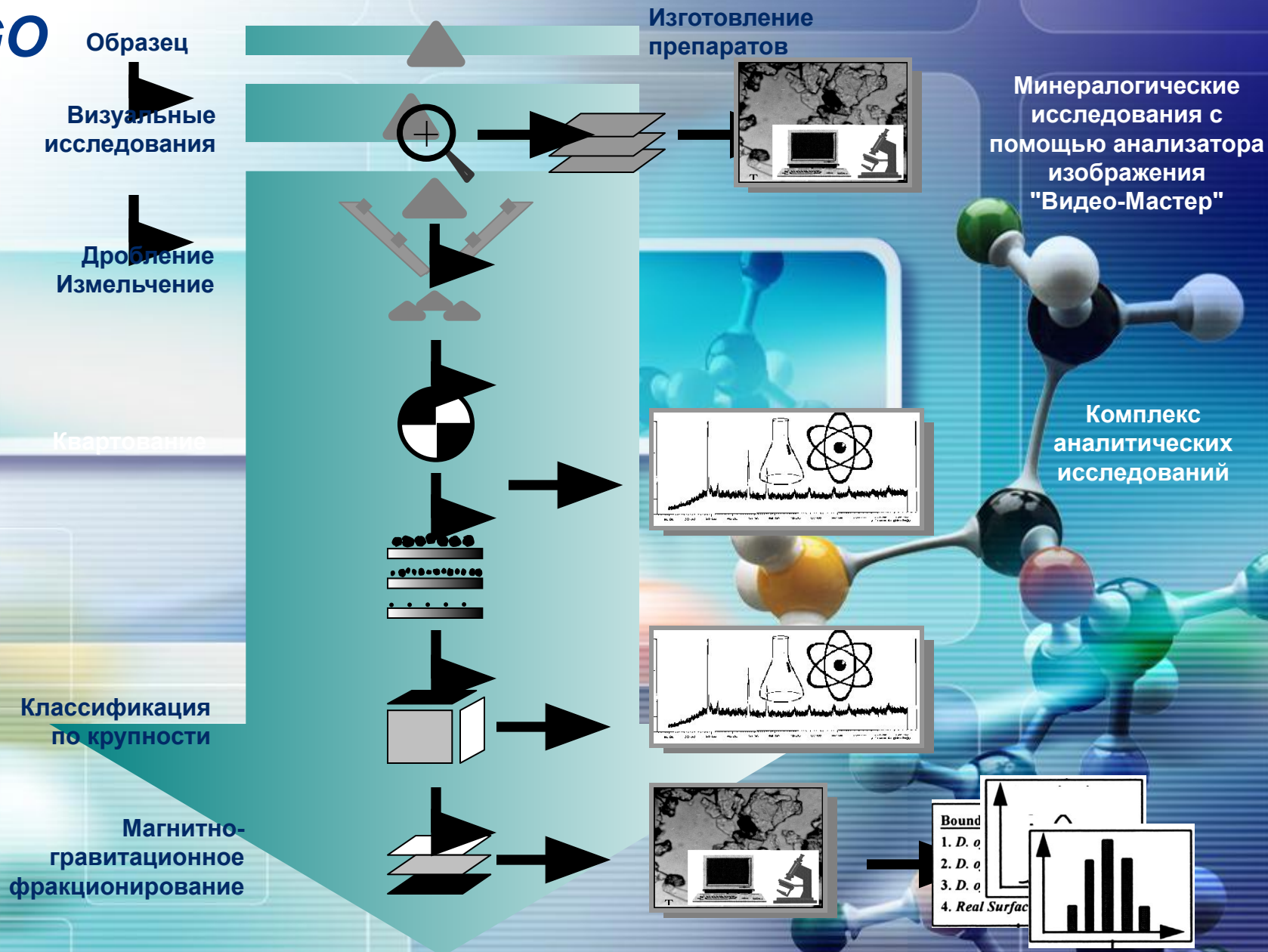
Аналитическая проба

- это лабораторная проба, сокращенная до определенной массы и измельченная до требуемого анализом размера частиц 0,05—0,08 мм, из которой берутся навески для анализа и контроля

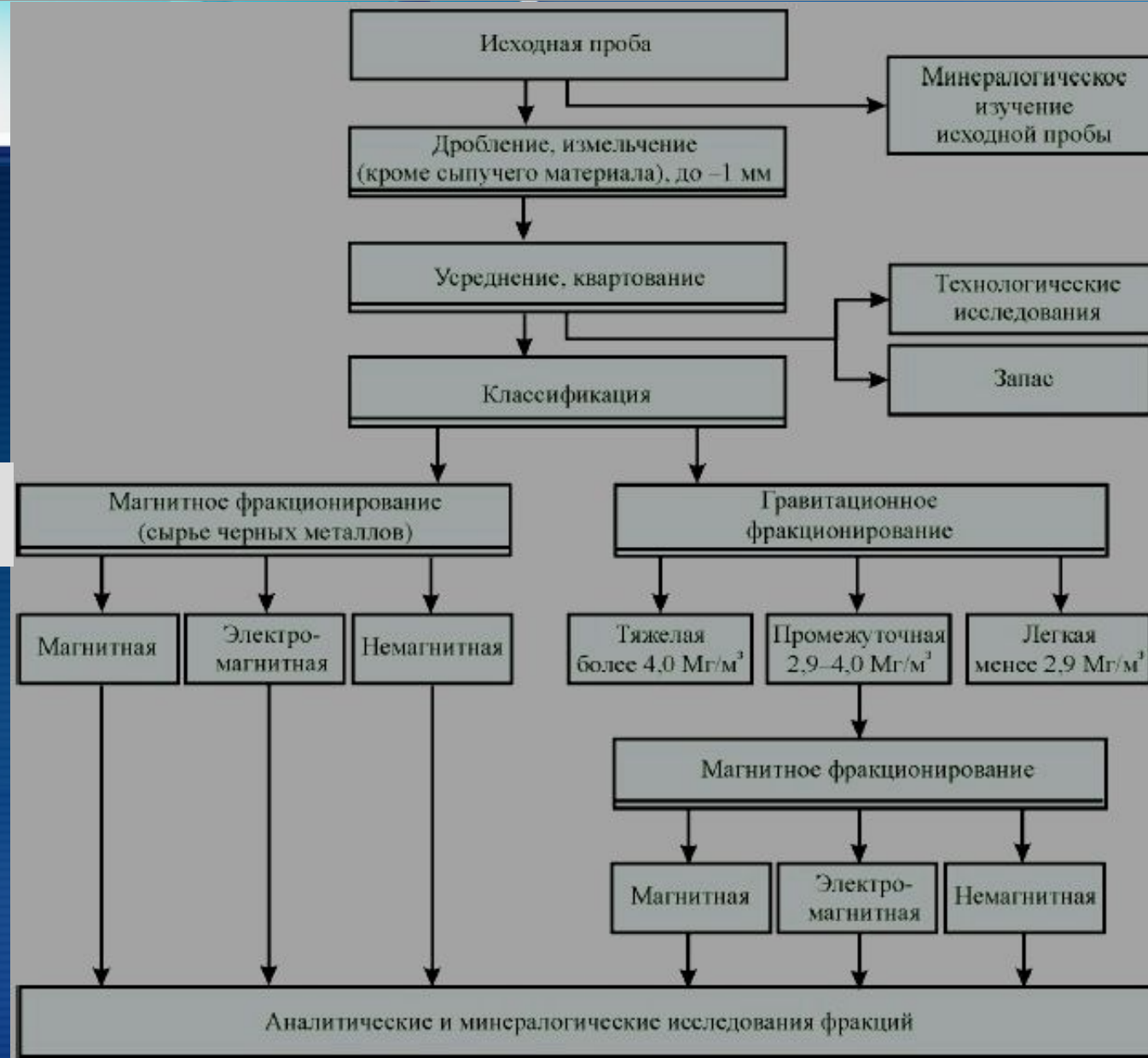


СХЕМА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

LOGO



Алгоритм современной технологической оценки



**Схема
подготовки пробы**

Подготовка пробы к исследованиям	Виды минералогических и аналитических исследований	Решаемые задачи
Отбор штучных (15—80), изготовление шлифов и аншлифов	Текстурно-структурный анализ, включающий гранулометрический анализ минералов	Выбор принципиальной технологической схемы, метода крупнокускового обогащения; оценка качества руды с учетом геолого-промышленного типа месторождения
Отбор пробы на аналитические исследования	Определение элементного состава руды	Выявление всех возможных полезных компонентов, вредных и радиоактивных примесей
Отбор дробленной пробы (-2 мм, масса 100— 3000 г) на минералогические исследования Классификация пробы на классы крупности, мм: -2+1; -1+0,5; -0,5+0,25; -0,25+0,1; -0,1+0,05; -0,05+0,02; -0,02+0,01; -0,01+0		
Отбор навесок из классов крупности на определение содержаний полезных элементов	Распределение полезных элементов по классам крупности (ситовый анализ)	Выбор схемы рудоподготовки, оценка шламируемости руды
Фракционирование классов крупности: выделение магнитной фракции; деление в двух-трех и более тяжелых жидкостях; выделение из фракций с плотностью 2,9 г/см ³ сильно-, средне- и неэлектромагнитных фракций; взвешивание фракций	Определение полного количественного минерального состава руды комплексом методов. Определение приближенно-количественного минерального состава оптико-минералогическим методом. Оценка степени раскрываемости зерен рудных минералов и распределения типов рудных сростков	Оценка комплексного использования минерального сырья, качества концентратов, потерь в продуктах гравитационной и магнитной сепарации. Выделение природных и технологических типов и сортов руд, составление минералого-технологических карт. Обоснование принципиальной схемы обогащения, вероятных потерь (неизвлекаемой доли) в продуктах обогащения
Отбор навесок из фракций для определения содержаний основных полезных компонентов	Определение распределения основных полезных элементов по фракциям, разделенным по плотности (гравитационный анализ) и магнитным свойствам (магнитный анализ)	Обоснование минимальных потерь в хвостах и промежуточных продуктах, оценка содержаний и степени извлечений полезных элементов в концентратах
Отбор средней пробы для выделения монофракций (-2 мм, масса 0,5— 5 кг)	Составление баланса распределения полезных элементов по минералам	Расчет теоретически возможного извлечения полезных компонентов



<p>Отбор средней пробы для выделения монофракций (-2 мм, масса 0,5—5 кг)</p>	<p>Составление баланса распределения полезных элементов по минералам</p>	<p>Расчет теоретически возможного извлечения полезных компонентов, степени их рассеяния в различных технологических продуктах</p>
<p>Выделение монофракций (классы -0,5+0,05 мм); гравитационное обогащение; обработка проб (ультразвуковая, кислотная и др.); сепарация тяжелых фракций: магнитная, электрическая, электромагнитная; флотация, доводка монофракций (вручную)</p>	<p>Определение химического состава минералов Изучение форм вхождения элементов-примесей в минералы Определение структурных и физических свойств минералов</p>	<p>Оценка качества концентратов. Оценка комплексности руды и возможности извлечения полезных элементов. Оценка возможности применения, выбор режимов крупнокусковой, гравитационной, магнитной, электрической, флотационной и других методов сепарации, схем химико-металлургического передела</p>

Методы гранулометрического анализа

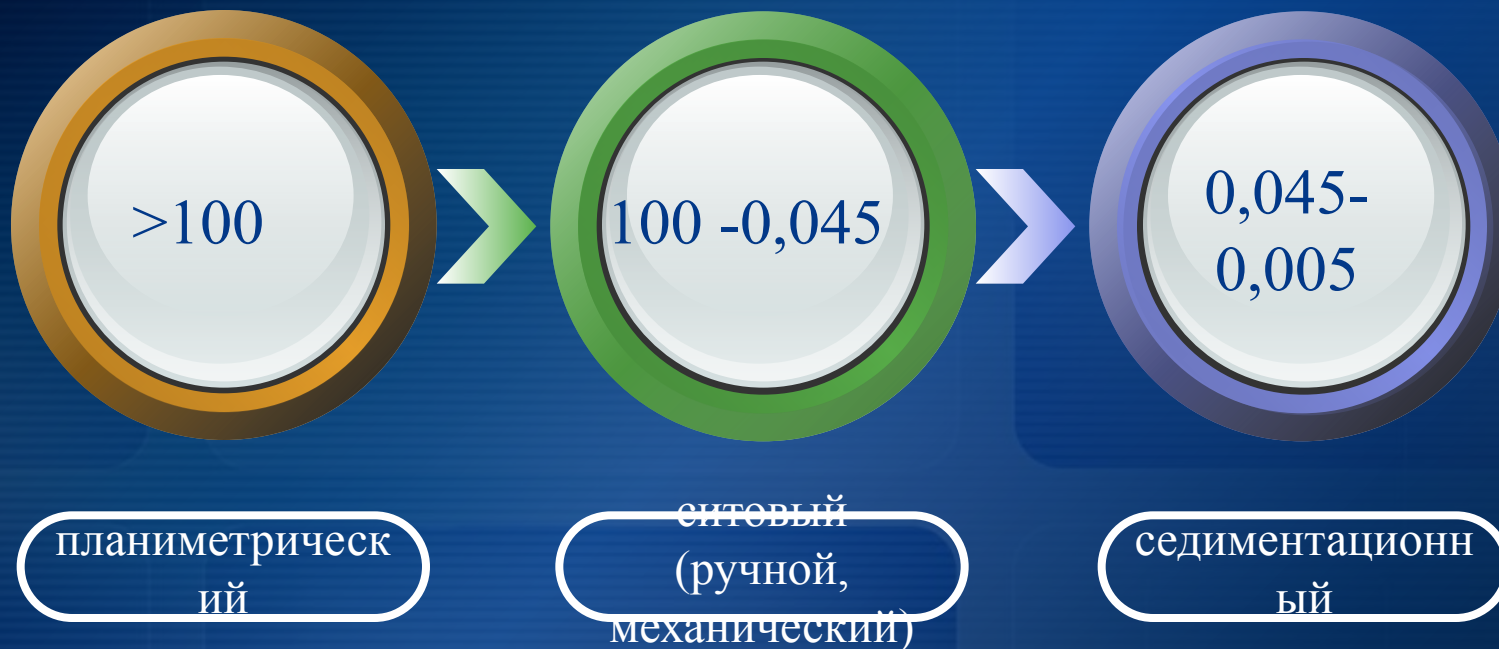
Click to edit text styles

$$M=0,02d^2+0,5d$$



Методы определения величины классов крупности

Крупность в мм



Планиметрический метод

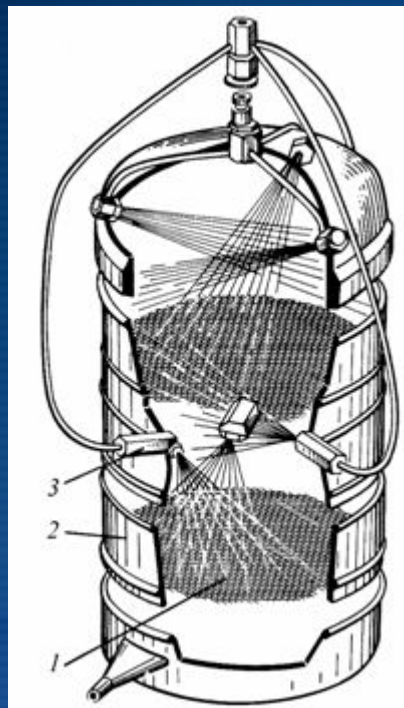
- Планиметрический метод состоит в выделении на поверхности изучаемого массива квадратной площади со сторонами 1 м, проведении через каждые 100 мм по поверхности массива линий и измерении на этих линиях размеров отдельных кусков l_i . Величина r для каждого i -го класса крупности определяется как

где l_i – размер кусков, относимых к i -му классу крупности; L – суммарная длина всех измеренных отрезков l_i , соответствующих размерам кусков

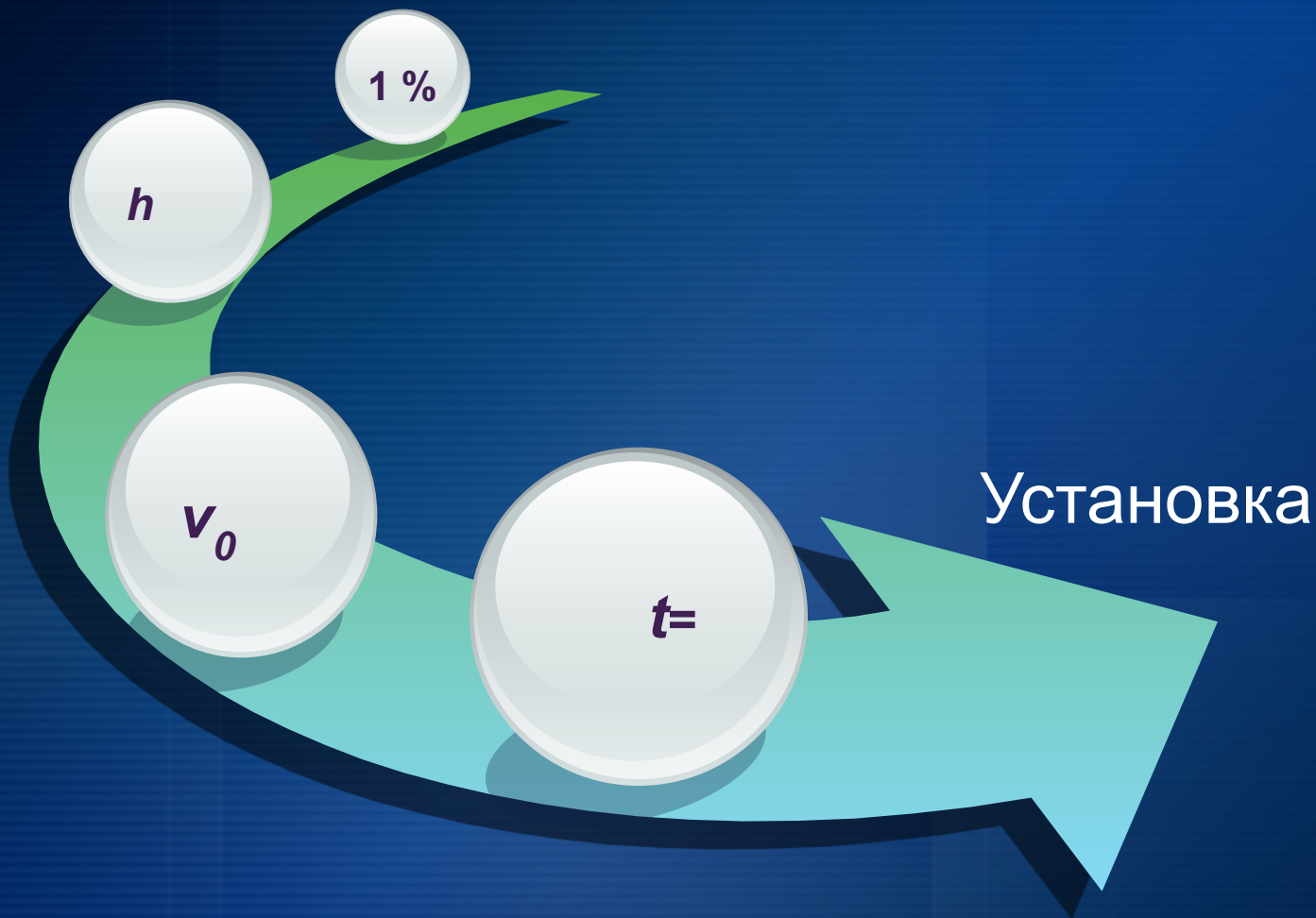
Установка для планиметрического анализа гранулометрического состав



Ситовой анализ (сухой и мокрый)



Отмучивание



Метод взвешивания осадка

Click to edit text styles

Edit your company slogan



Thank You !

