

Карагандинский технический университет им. А. Сагинова

Кафедра «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Дисциплина
«Введение в теоретические основы полевых геофизических
методов»

Специальность 6В07201
«Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых»

Лекция 2
«Измерение плотности горных пород и руд»

Разработчик:

Мадишева Р.К., PhD
Ассоциированный профессор
каф. ГРМПИ



Караганда 2025

Значение плотности в гравиразведке

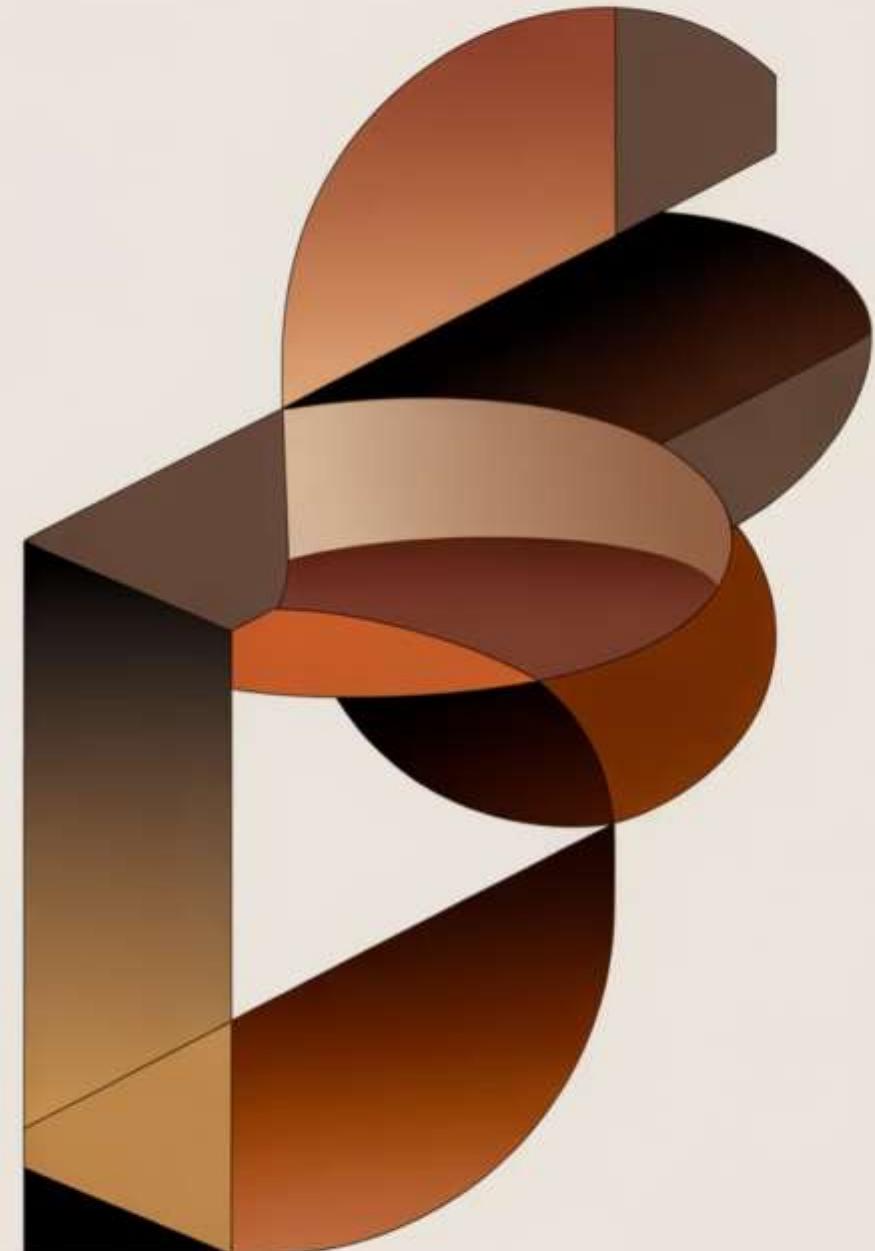
Знание плотности пород и руд исследуемого района — существенное условие правильной интерпретации гравитационных аномалий. Определения плотности производятся сотрудниками гравиразведочной партии на основе образцов пород и руд.



Основная формула плотности

$$\sigma = m/V$$

Плотность образца определяется как отношение массы образца (m) к его объему (V). Единица измерения: граммы на кубический сантиметр ($\text{г}/\text{см}^3$).





Отбор и подготовка образцов

Источники образцов

Естественные обнажения,
горные выработки, буровые
скважины

Требования к образцам

Невыветрелые, однородные
по петрографическому
составу

Количество и вес

50–100 образцов каждой разновидности, вес 50–200 г

Метод гидростатического взвешивания

Классический способ определения плотности. Измеряется вес образца в воздухе (P_1) и в воде (P_3). Формула: $\sigma = P_1/(P_1 - P_3)$. Точность: около 0,01 г/см³. Для пористых образцов используется парафинирование.



Прибор Самсонова: инновационное решение

1

Конструкция

Весы с ломанным коромыслом АOB, плечи одинаковой длины r, угол $180^\circ - \varphi$



2

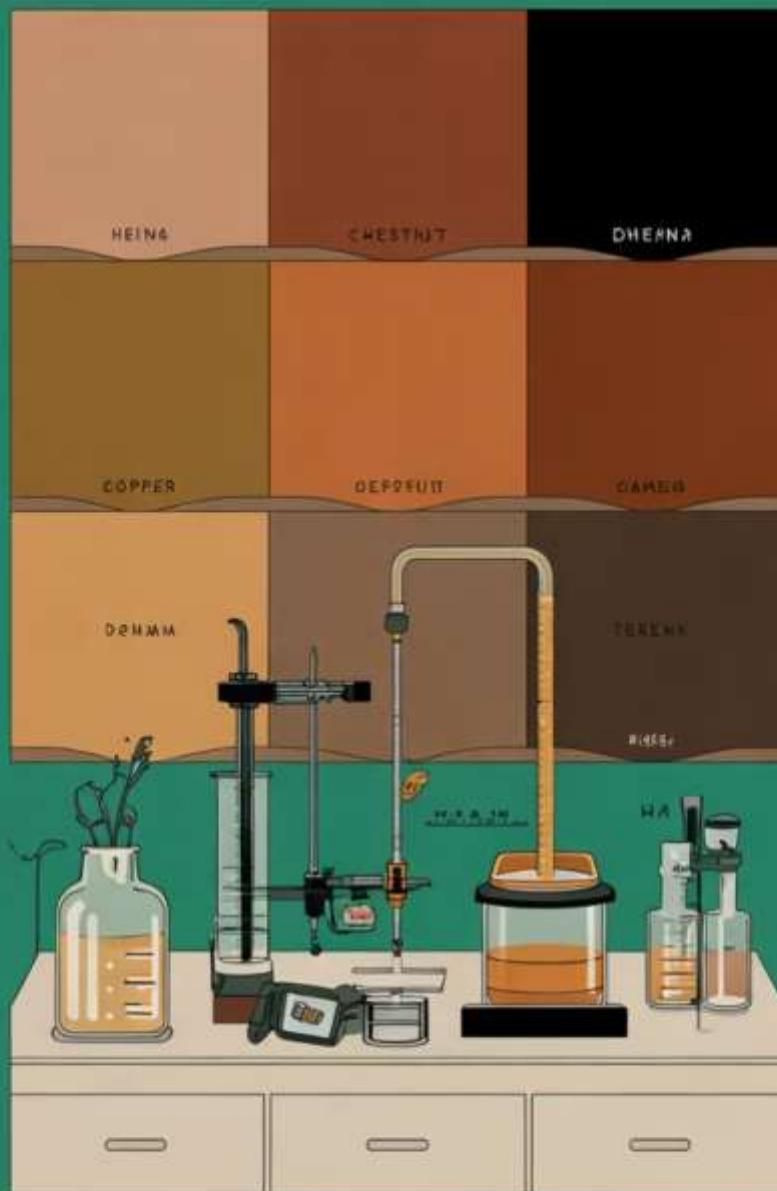
Принцип работы

Изменение угла наклона плеча при погружении образца в воду соответствует плотности

3

Преимущества

Высокая точность (0,01–0,02), быстрое определение без вычислений



Производительность и практическое применение

Прибор Самсонова

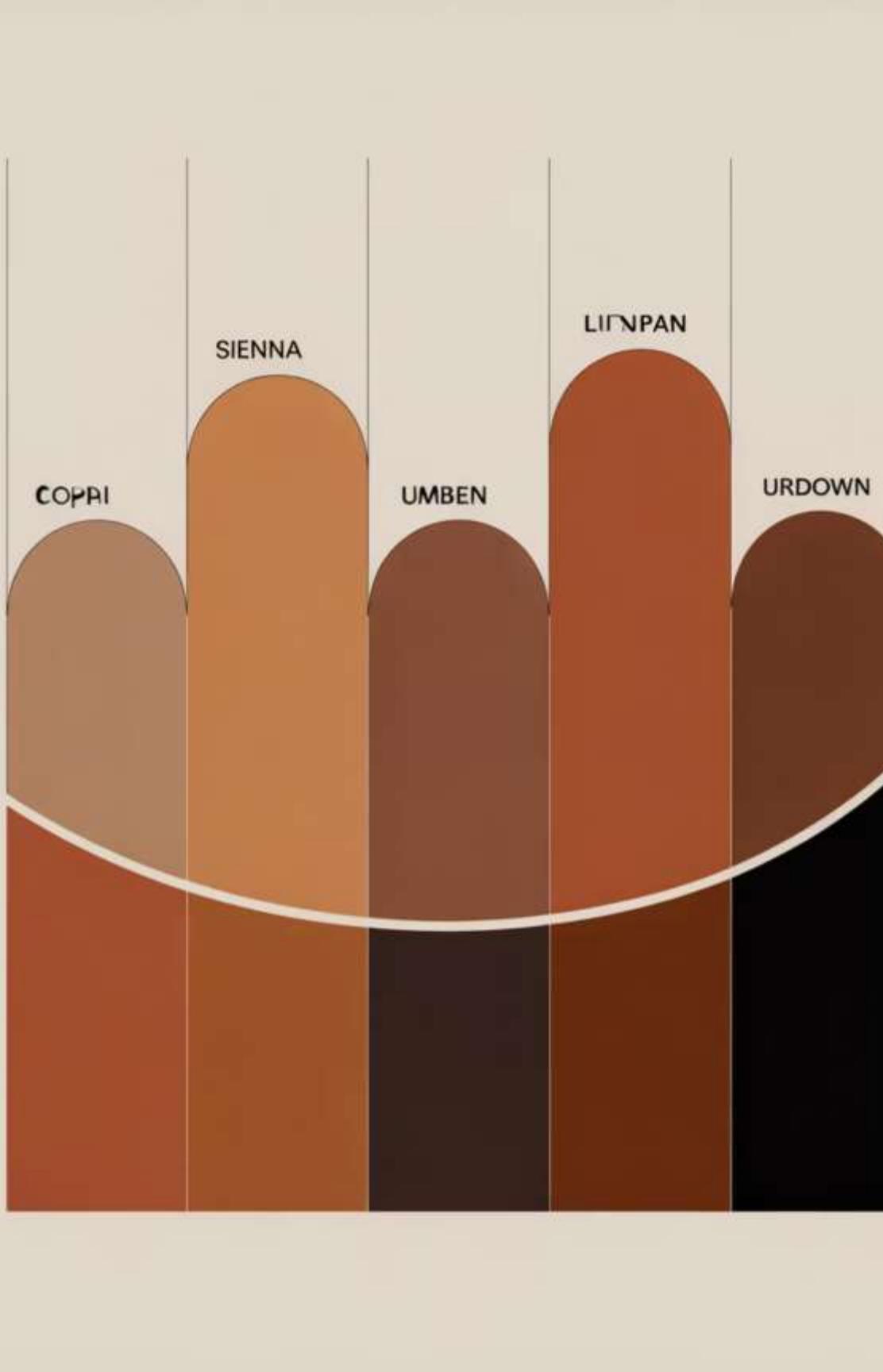
180 образцов за рабочий день

Не требует парафинирования
благодаря мгновенному
погружению

Технические весы

60 образцов за рабочий день

Требует парафинирования
пористых образцов



Обработка результатов: вариационные кривые

Для каждой группы образцов (50+ шт.) строятся вариационные кривые плотности. По оси X — значения плотности, по оси Y — частота случаев (%). Кривая с двумя максимумами указывает на неоднородность группы, требующую разделения.



Графическое представление данных

→ Вертикальные профили

Изменение плотности по
глубине скважин в осадочных
толщах

→ Карты изоплотностей

Изолинии средней плотности
при горизонтальном
варьировании

→ Сводные таблицы

Среднее значение, пределы
измерения для каждой группы

Плотности горных пород и руд

Порода/руды	σ , г/см ³	Тип
Гранит	2,53–2,68	Интрузивная
Габбро	2,85–3,20	Интрузивная
Известняк	2,10–2,90	Осадочная
Железные руды	3,00–5,50	Полезные ископаемые
Нефть	0,85–1,00	Полезные ископаемые