

Природа контраста

$$C = \frac{(I_1 - I_2)}{I_2} = \frac{\Delta I}{I_2}$$

Контраст между интенсивностями двух рассеивающих областей

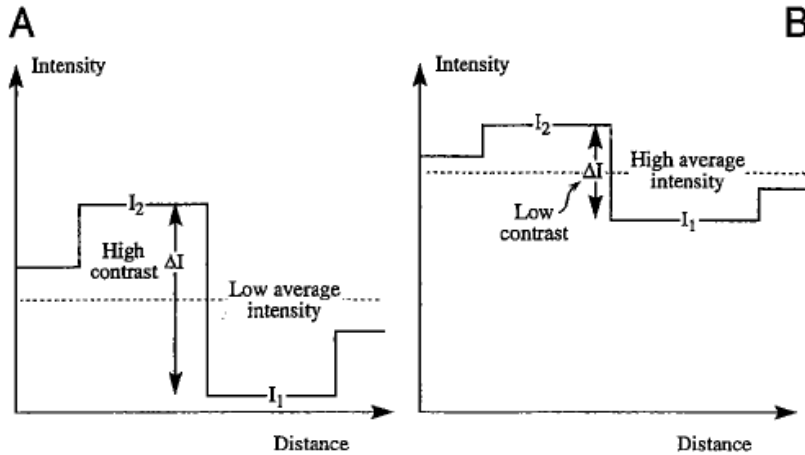
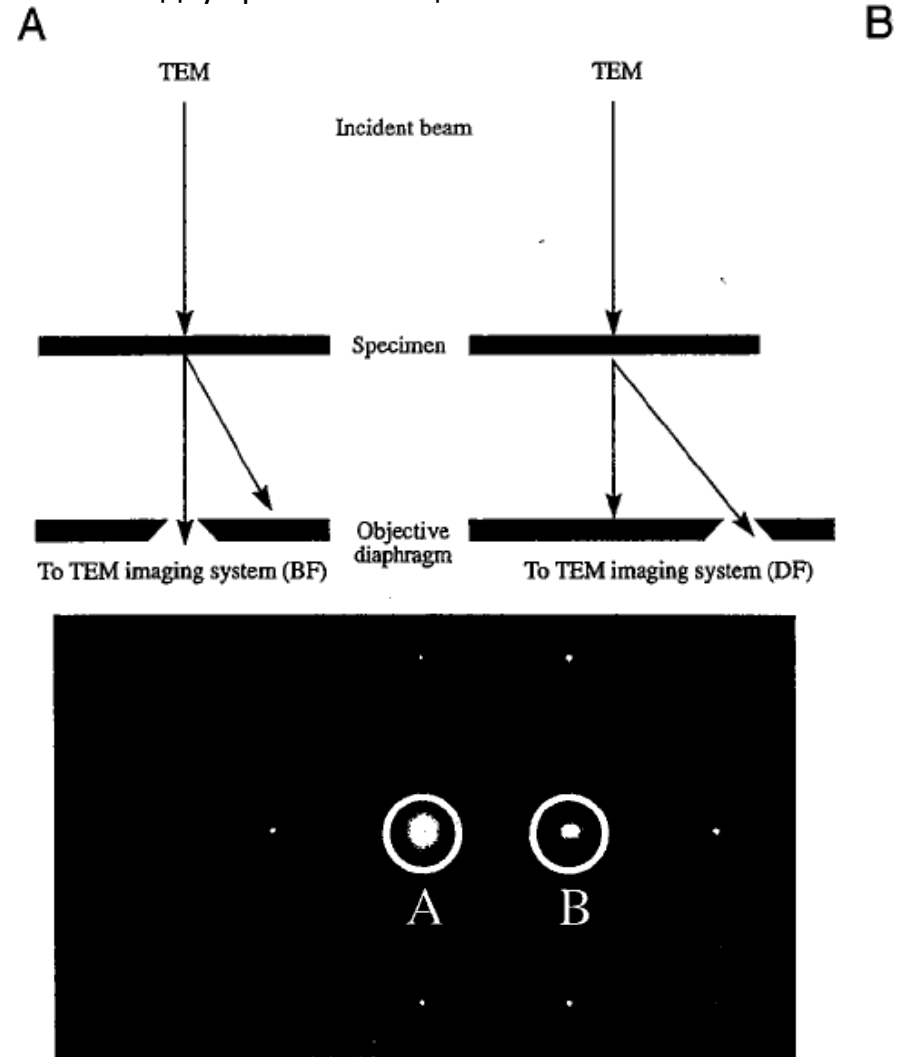
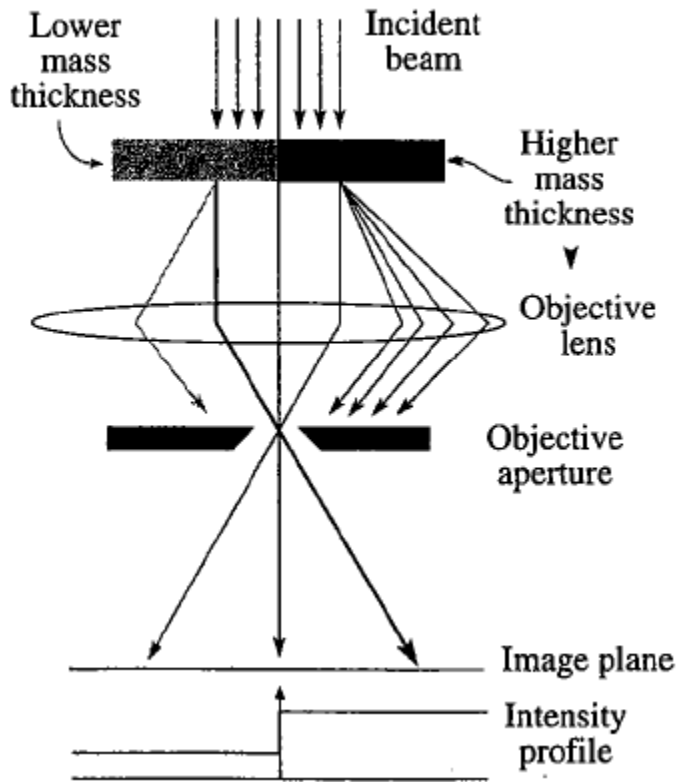


Схема профиля интенсивности на изображении показывающее разницу между А) двумя разными интенсивностями, В) между их контрастом



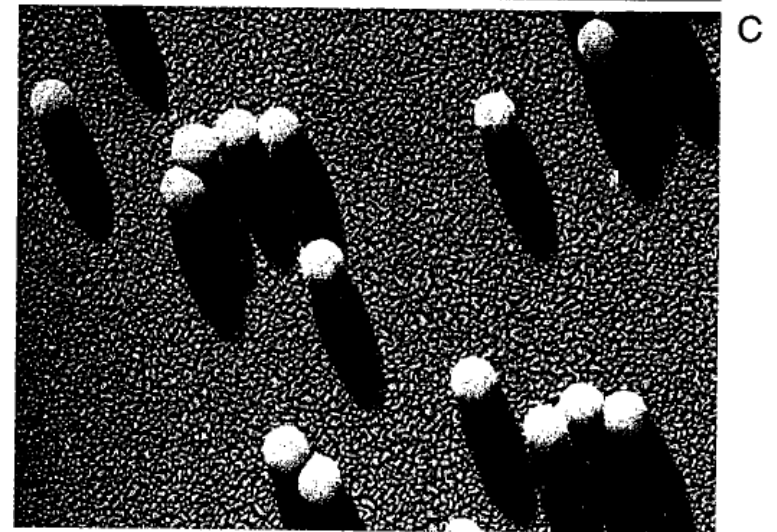
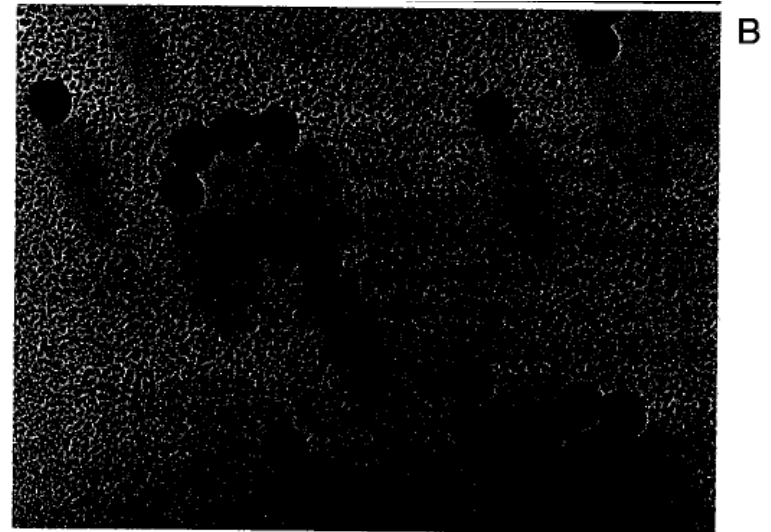
Формирование контраста прямого и рассеянного пучка объективной апертурой (контраст амплитуды)

Контраст состава



Механизм формирования контраста состава и толщины в микроскопе

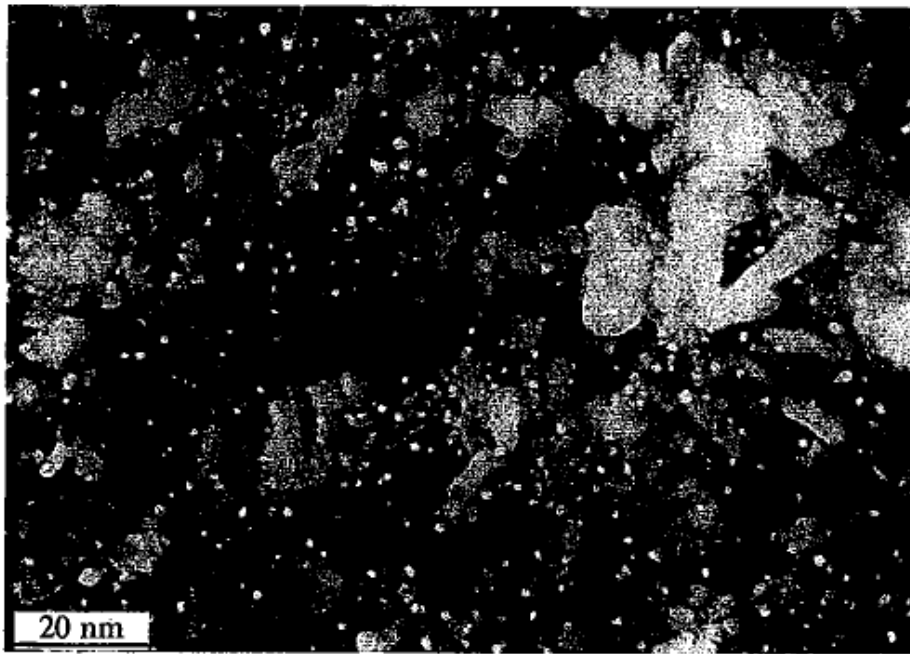
Массовый контраст – результат некогерентного упругого рассеяния электронов, т.к. это рассеяние обуславливается атомным номером элементов



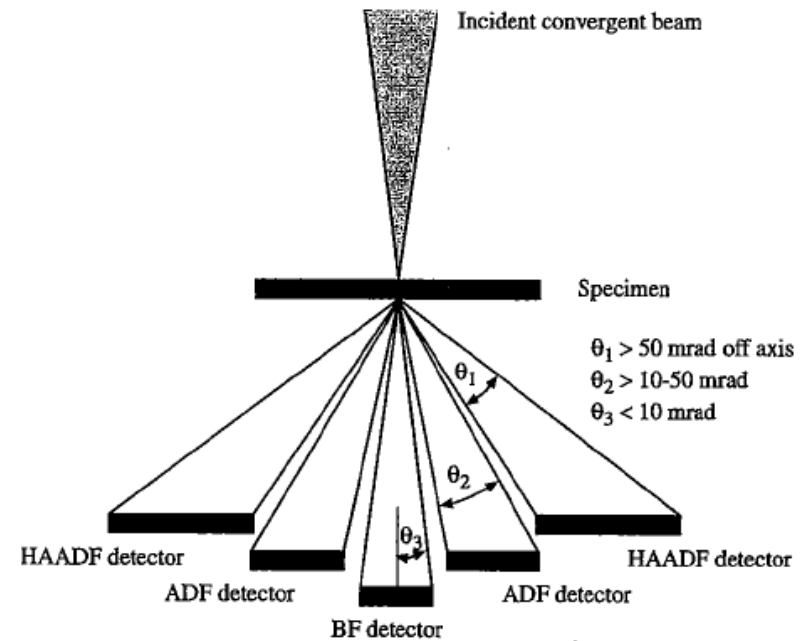
Изображение только контраста толщины в микроскопе. Изображение шариков латекса на поверхности углерода. Для улучшения контраста напылили золото под углом к образцу

Фазовый контраст

Формирование фазового контраста происходит за счет малоуглового упругого рассеяния электронов

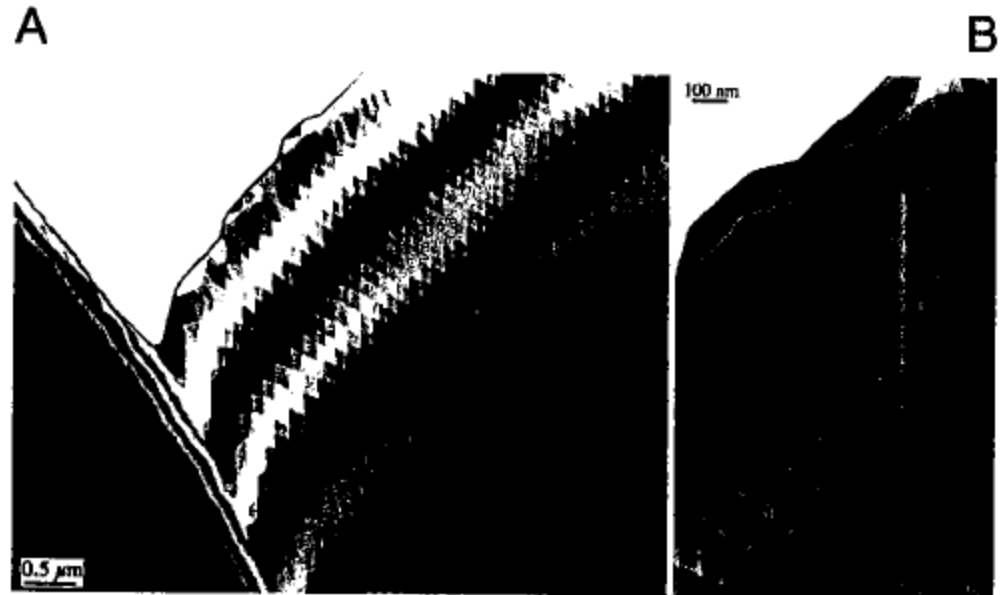
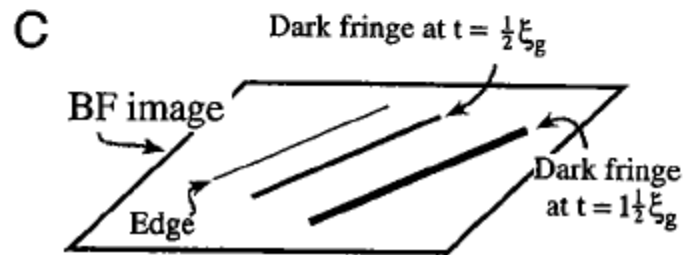
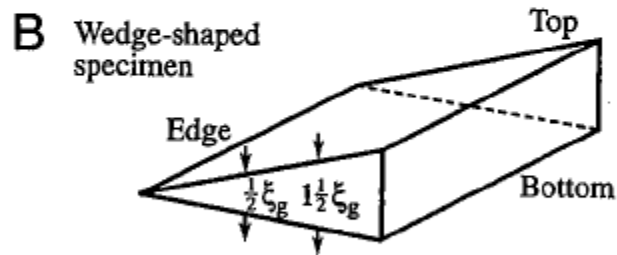
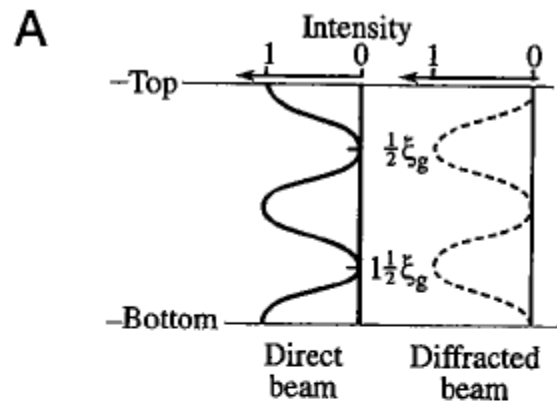


Определение фазового контраста платины на корунде методом сканирующей просвечивающей электронной микроскопии



Определение фазового контраста различными детекторами (детектор прямого пучка, кольцевой темнопольный детектор, высокоугловой кольцевой темнопольный детектор)

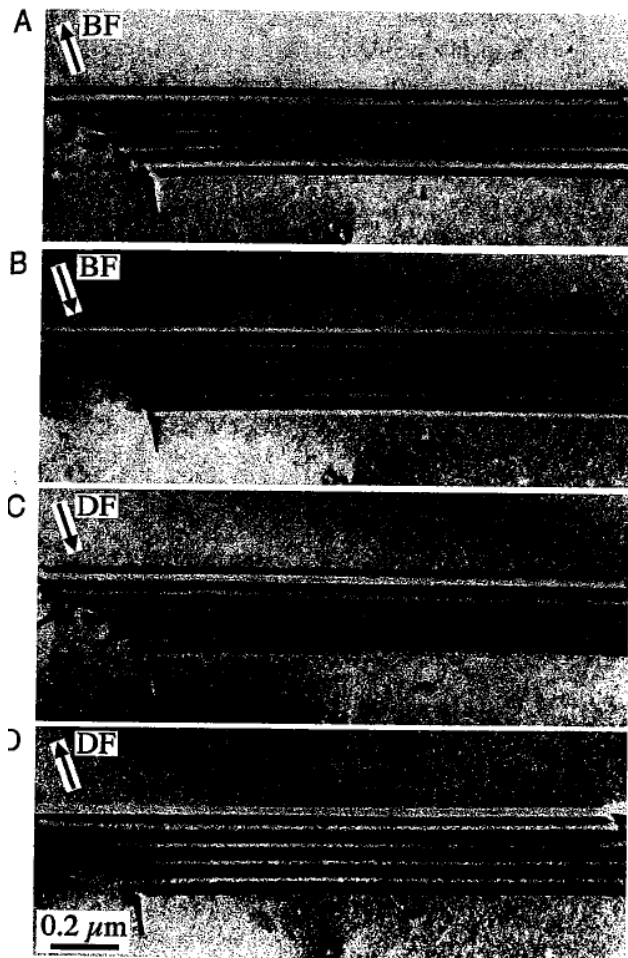
Контраст толщины. Дифрагировавший пучок



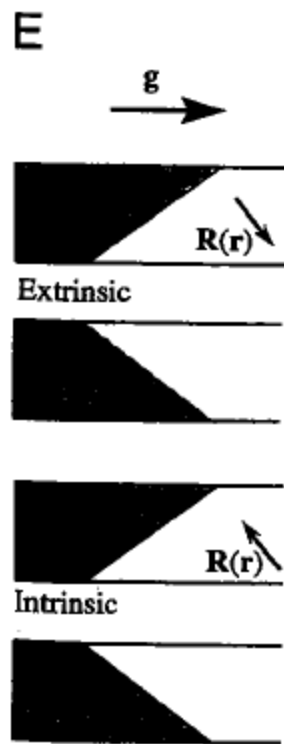
Конус кристалла оксида алюминия, изображение электронной дифракции в режиме сканирования

A) Смещение фазы волны при дифракции пучка,
B) изменение фазы волны при изменении толщины, C) изображение дифракционного контраста при изменении толщины

Планарные эффекты



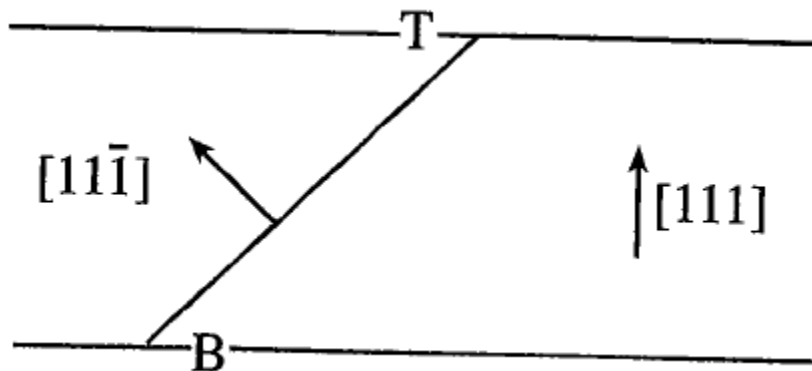
Изображение дефектов упаковки для микроскопии и дифракции электронов



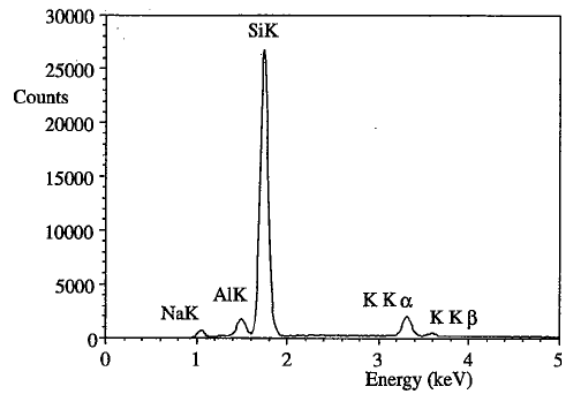
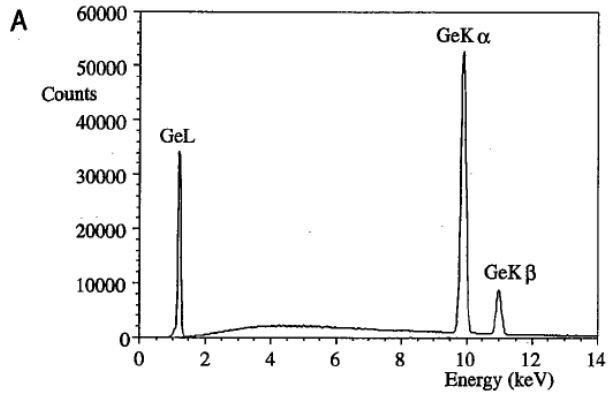
F

Type A				Type B			
BF		DF		BF		DF	
B	T	B	T	B	T	B	T
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
G	G	W	G	W	W	G	W
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
T	B	T	B	B	B	T	B
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
W	W	W	G	G	G	G	W
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B	T	B	T	B	T	B	T
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
W	W	G	W	G	G	W	G
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
T	B	T	B	T	B	T	B
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
G	G	G	W	W	W	W	G
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

G – серая грань, W – белая грань, B – дно, T- вершина

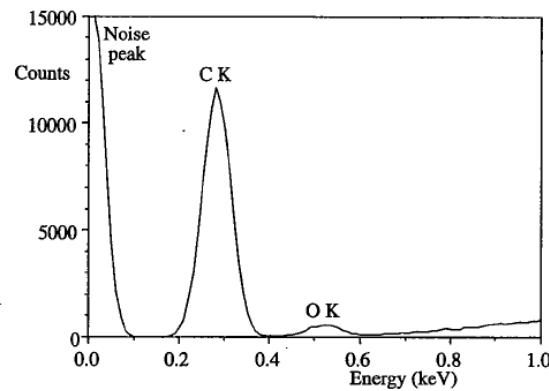
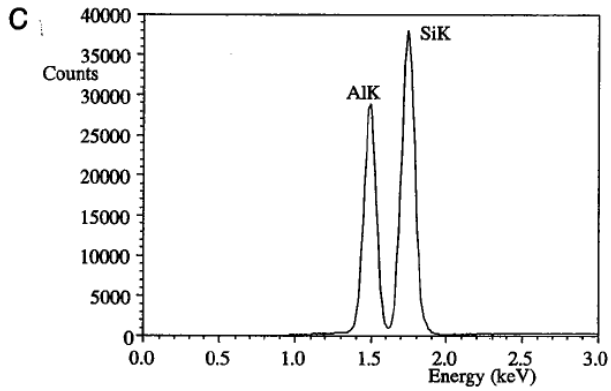


Рентгеновская спектроскопия

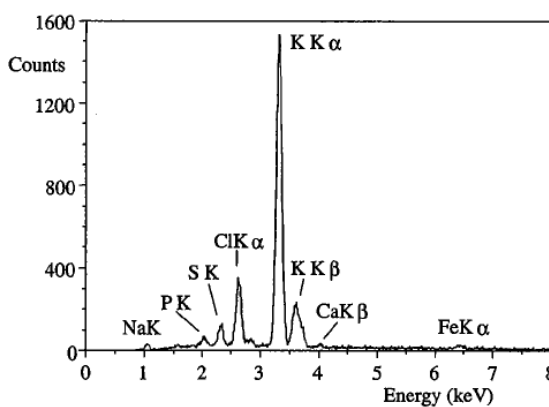
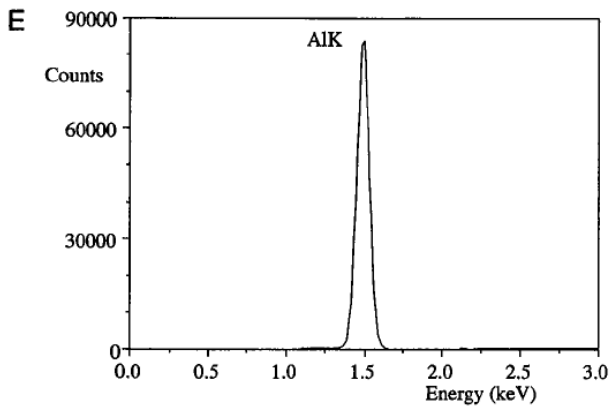


B

Характеристические спектры А) чистого германия, В) силикатного стекла, С) алюминия напыленного на кремний, D) графита, Е) чистого алюминия, F) цветной капусты

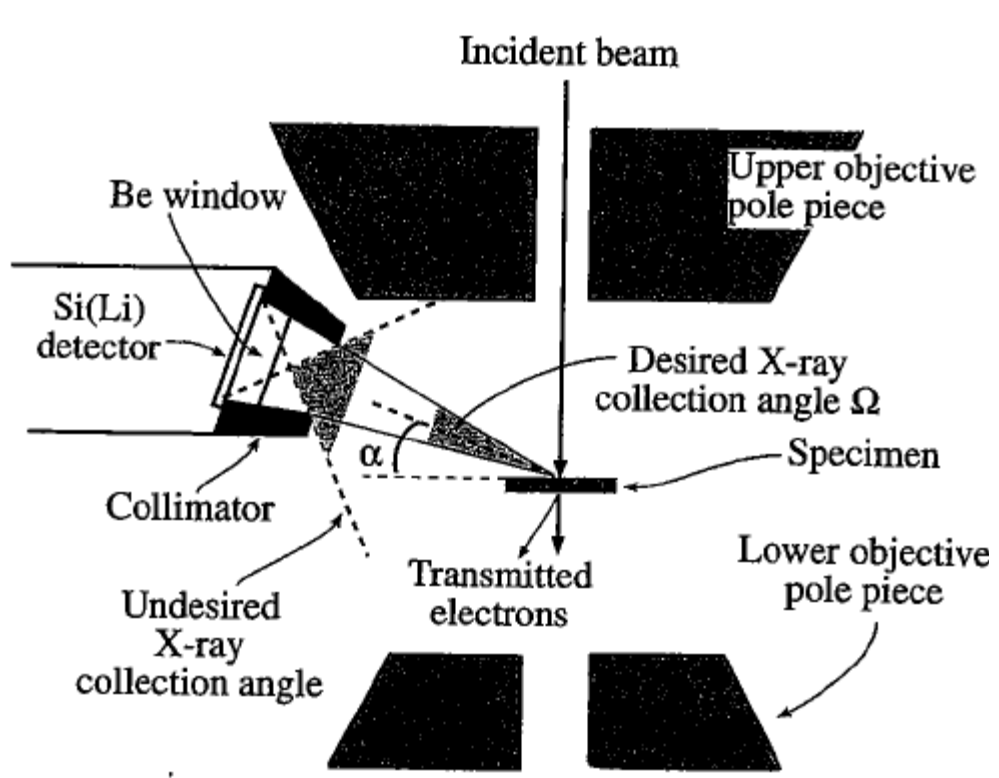


D

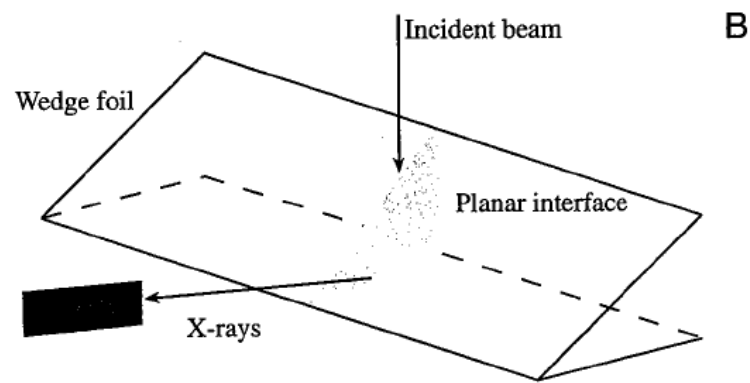
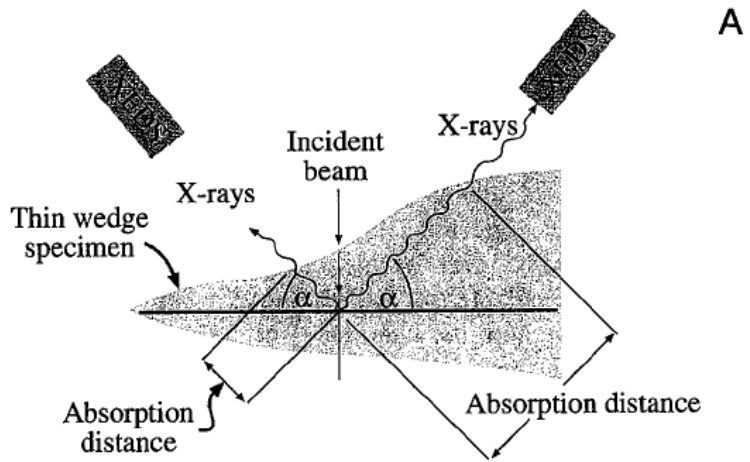


F

Изображение микроскопии и химический состав изображенной поверхности

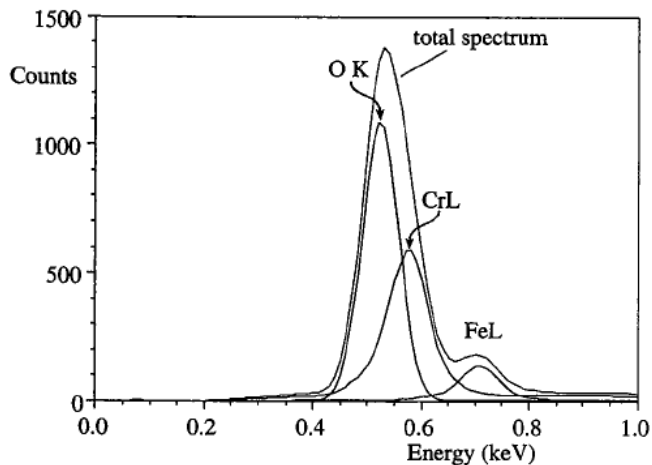


Общая схема части колонны электронного микроскопа с детектором рентгеновского излучения

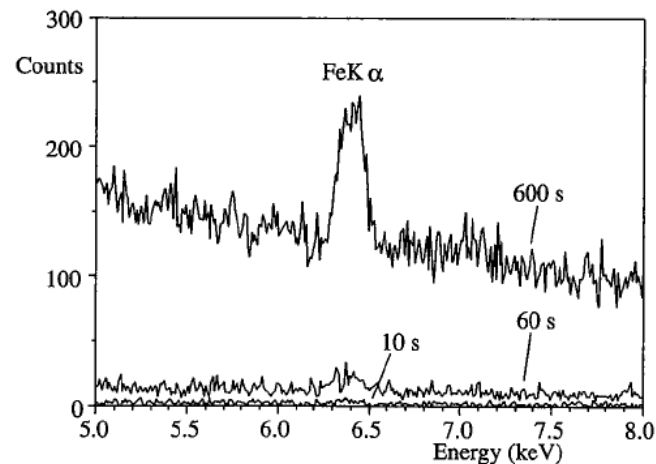


Влияние морфологии образца на интенсивность рентгеновского излучения

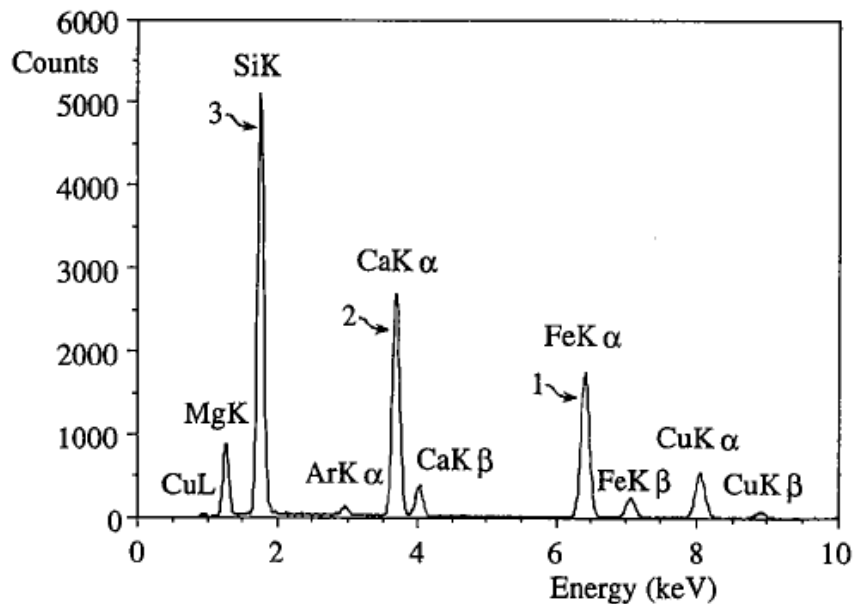
Количественный анализ методом рентгеновского энергодисперсионного анализа



Наложение пиков нескольких элементов увеличивает интенсивность общего пика



Суммирование нескольких проходов анализа позволяет отделить сигнал от шума



Соотношение интенсивностей пиков позволяет определить соотношение элементов в образце