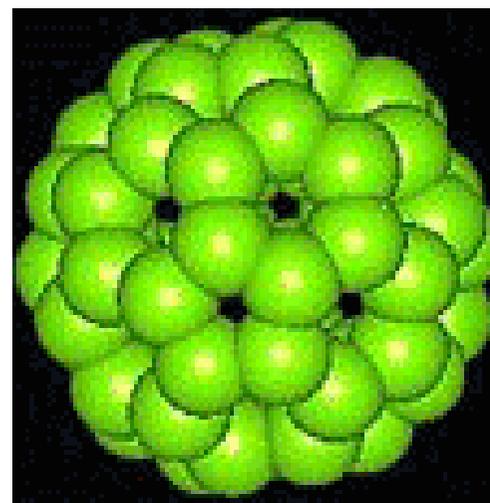
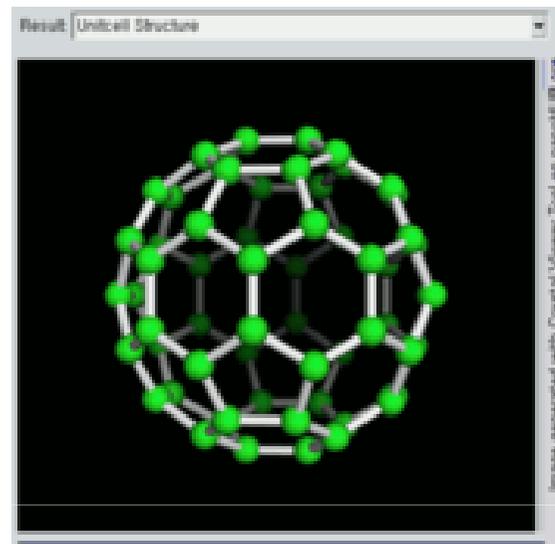
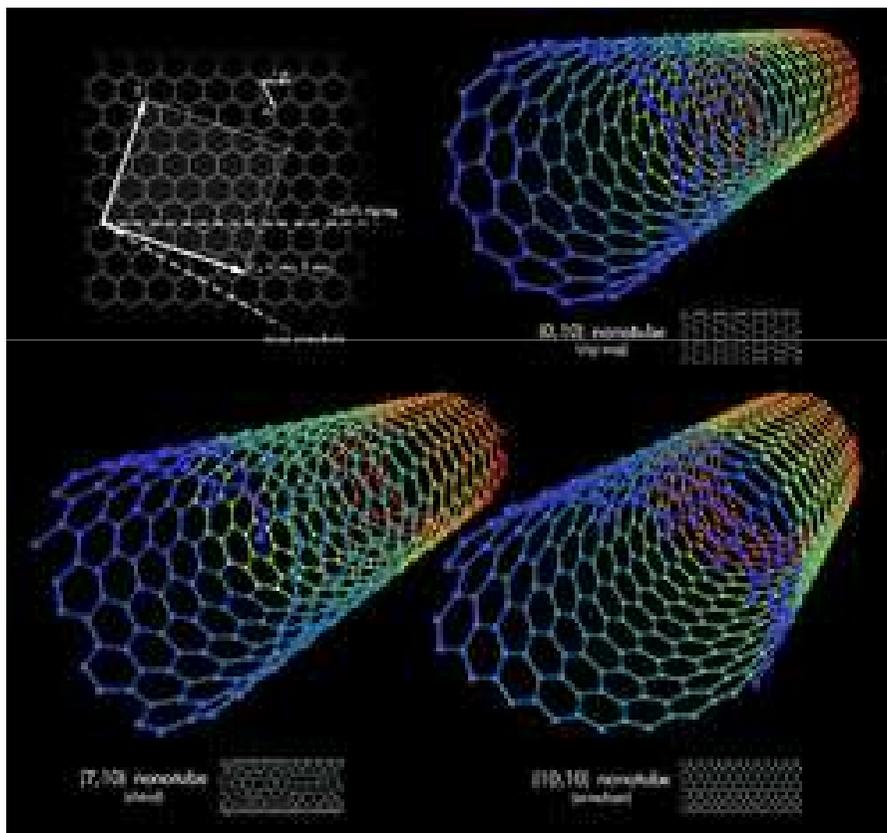


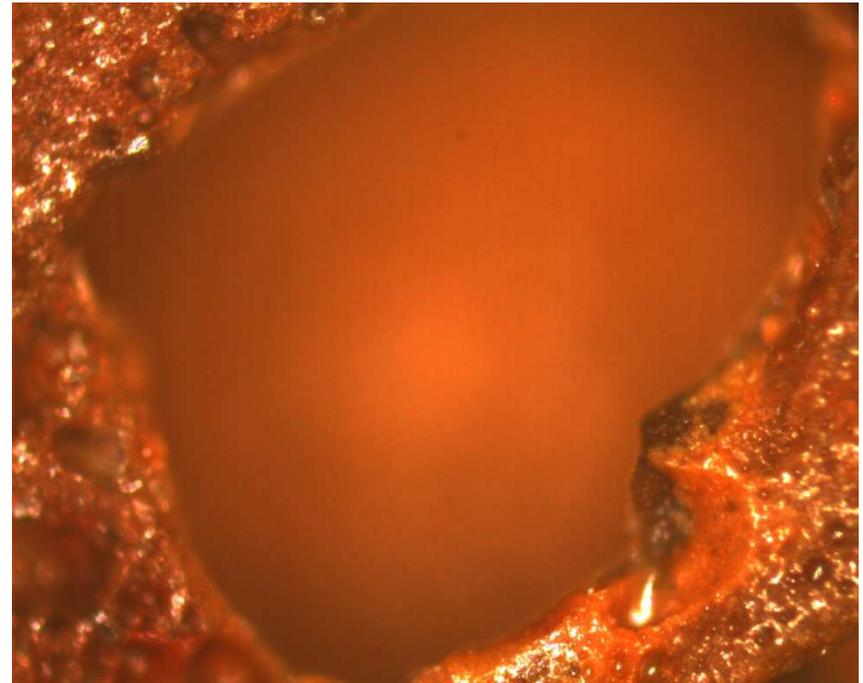
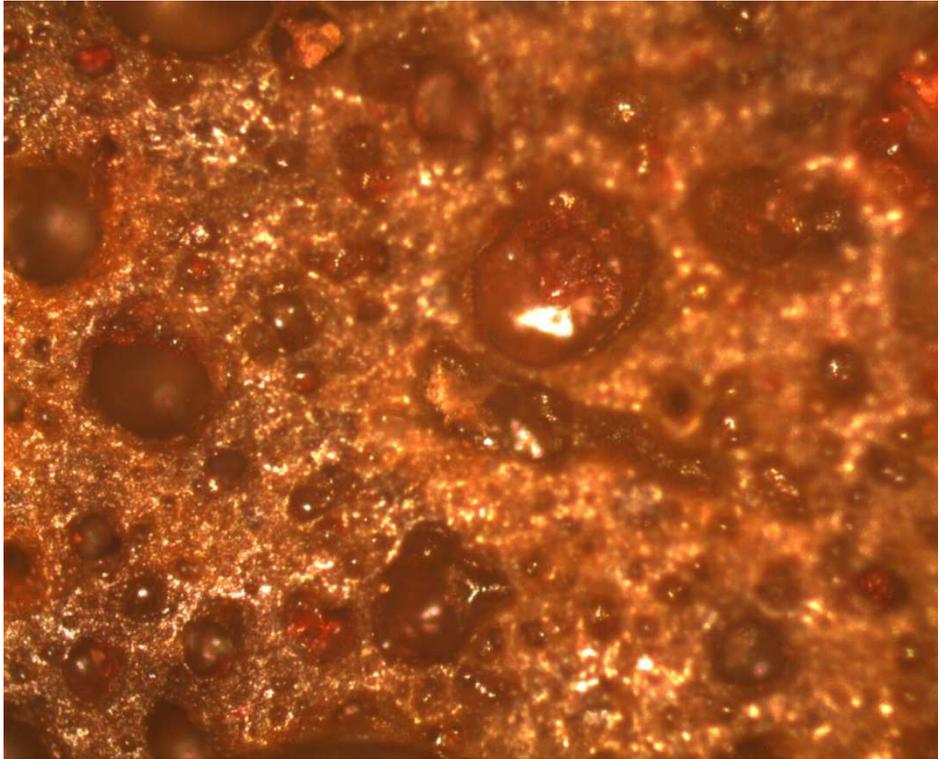
Оптический и электронно-микроскопический МЕТОДЫ



Оптический микроскоп со встроенной аналогово-цифровой фотокамерой Leica DFC 280



Керамзит



Строительная керамика



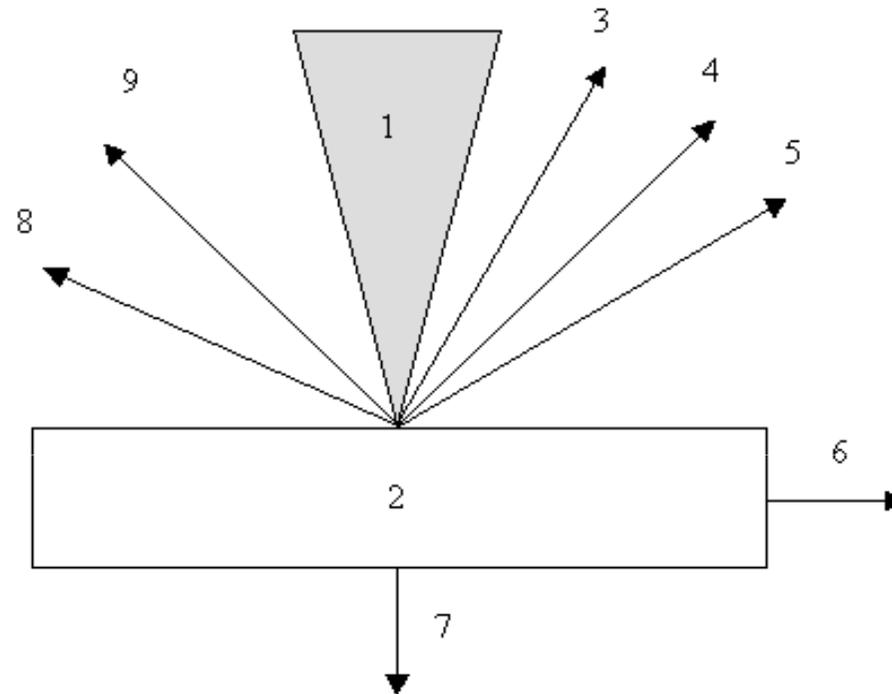
Электронная микроскопия

По характеру исследования объектов электронные микроскопы делятся на следующие типы.

1. Просвечивающие, в которых изображение создается на специальном экране электронами, прошедшими через объект.

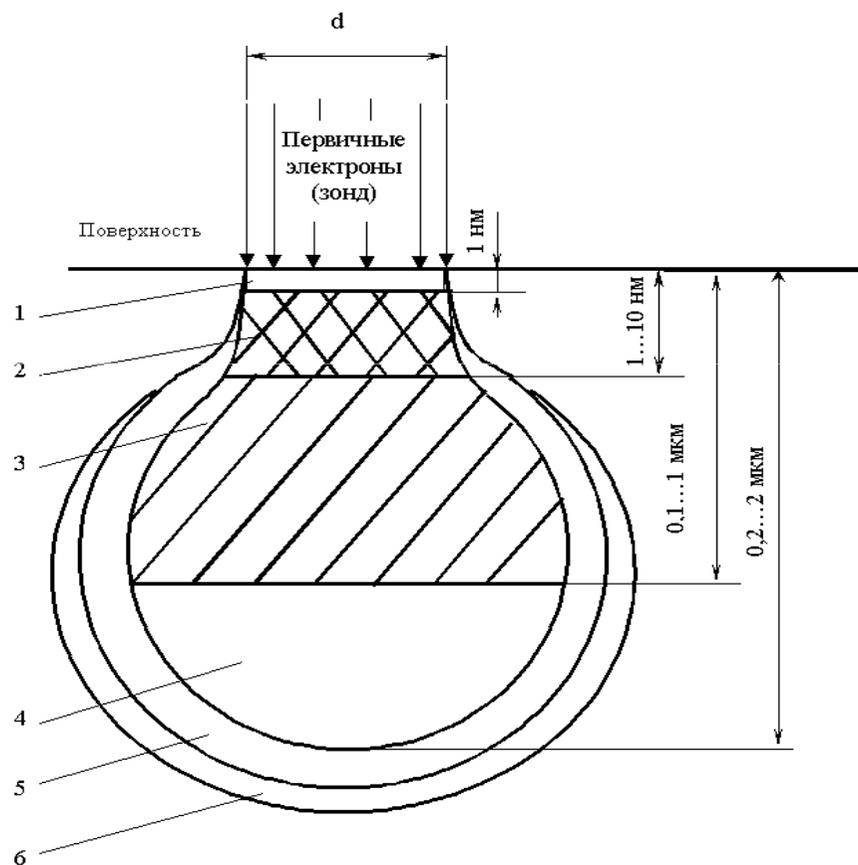
2. Сканирующие (растровые) – изображение формируют электроны, отразившиеся от исследуемой поверхности (сканирующий электронный микроскоп).

Физические основы электронной микроскопии



1 – электронный луч, 2 – объект, 3 – отраженные электроны, 4 – вторичные электроны, 5 – Оже-электроны, 6 – ток поглощенных электронов, 7 – прошедшие электроны, 8 – люминесцентное излучение, 9 – рентгеновское излучение

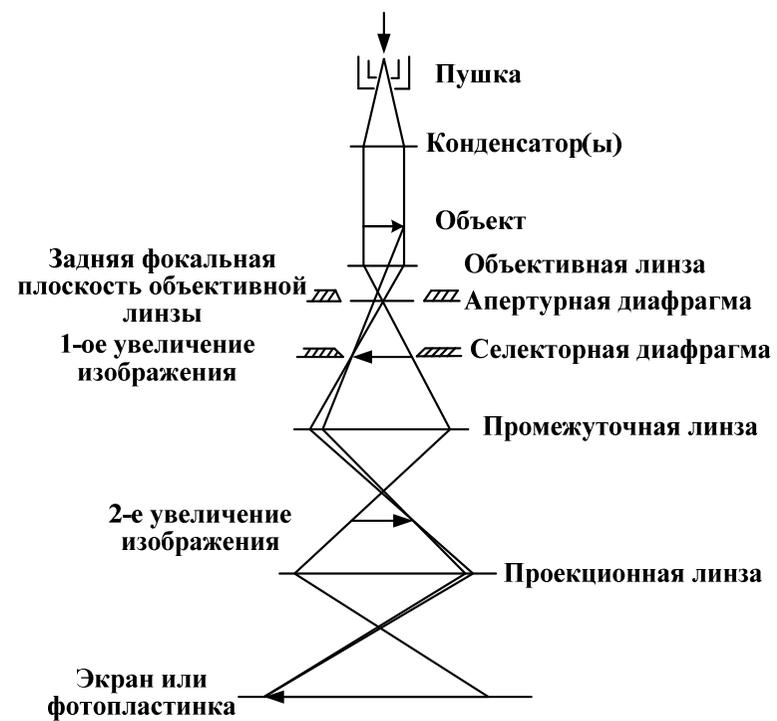
Области сигналов и пространственное разрешение при облучении поверхности объекта потоком электронов



Области генерации:

- 1 – Оже-электронов,
- 2 – вторичных электронов,
- 3 – отраженных электронов,
- 4 – характеристического рентгеновского излучения,
- 5 – тормозного рентгеновского излучения,
- 6 – флуоресценции.

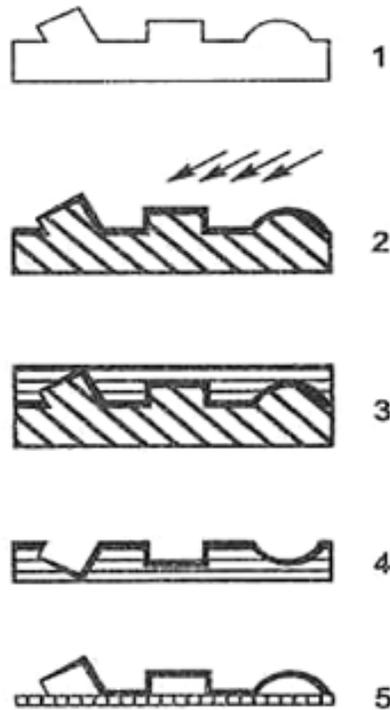
Схема просвечивающего электронного микроскопа



Просвечивающий электронный микроскоп



Подготовка образцов для исследования на просвечивающем электронном микроскопе (метод реплик)

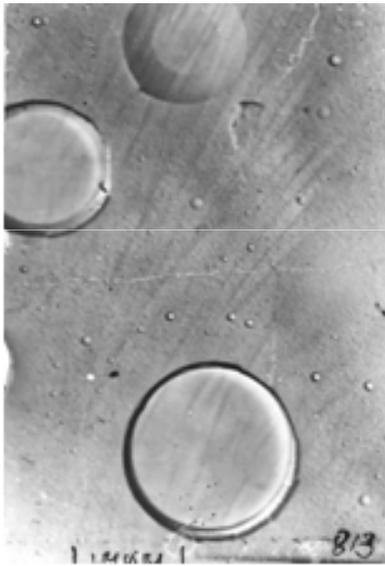


1 – свежий скол; 2 – напыление углерода и металла; 3 – нанесение желатина; 4 – отделение реплики; 5 – реплика на несущей сеточке

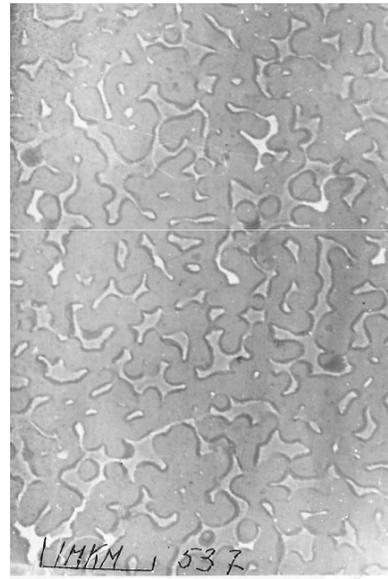
Исследование фазового разделения в стеклах

Ликвация

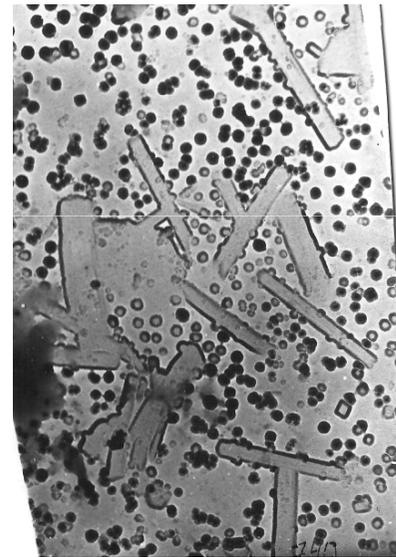
Бинодальная
(капельная)



Спинодальная
(каркасная)



Кристаллизация и
ликвация



Кристаллизация
(структура ситалла)

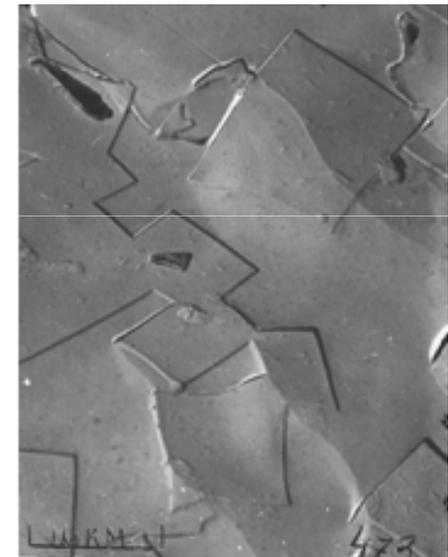
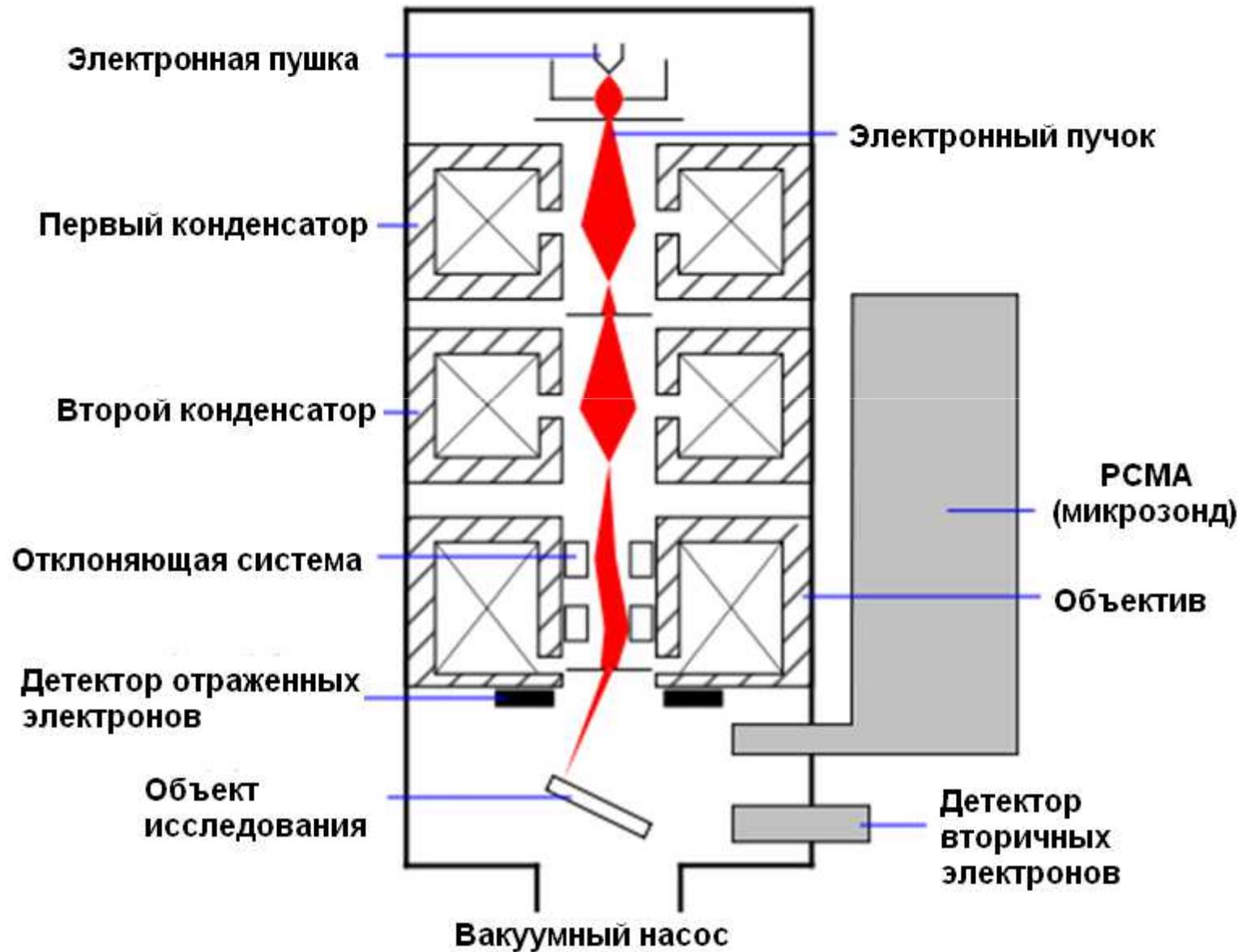


Схема сканирующего электронного микроскопа, оснащенного детектором рентгеновских лучей

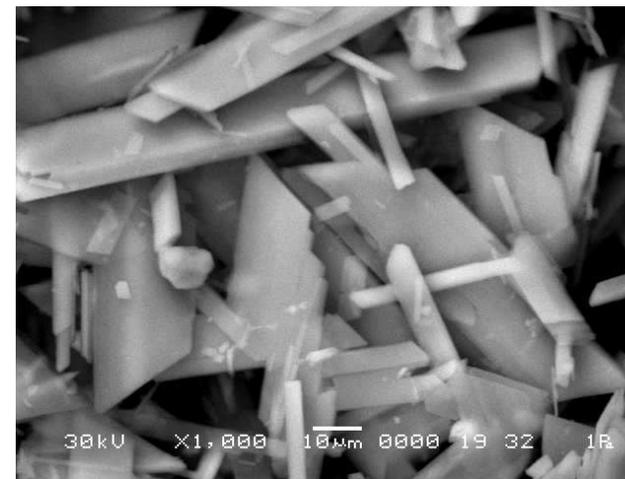
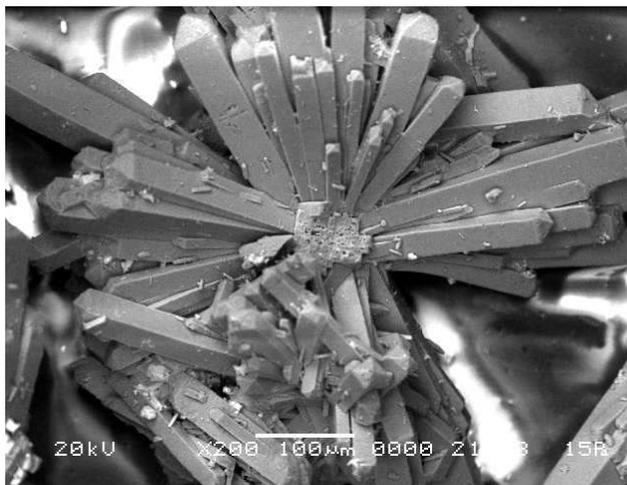
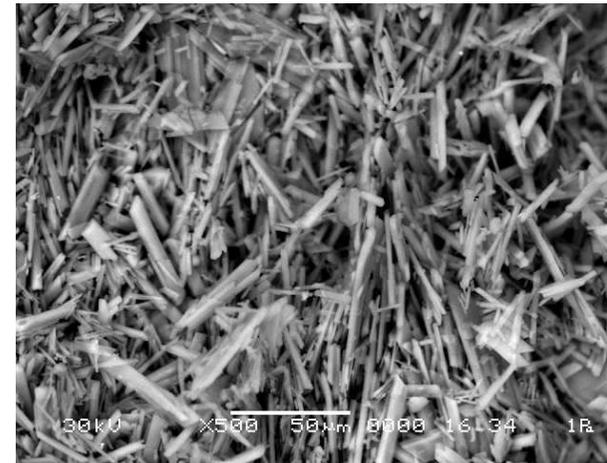
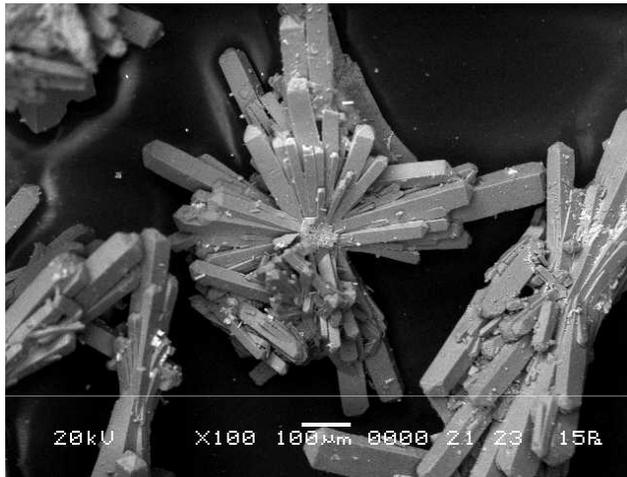


Сканирующий электронный микроскоп

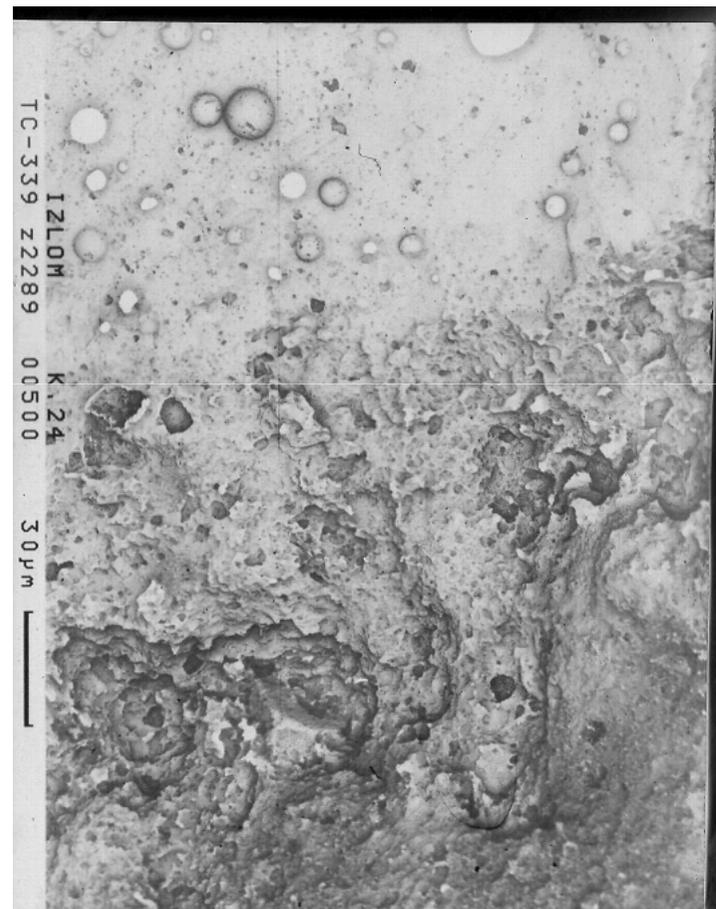
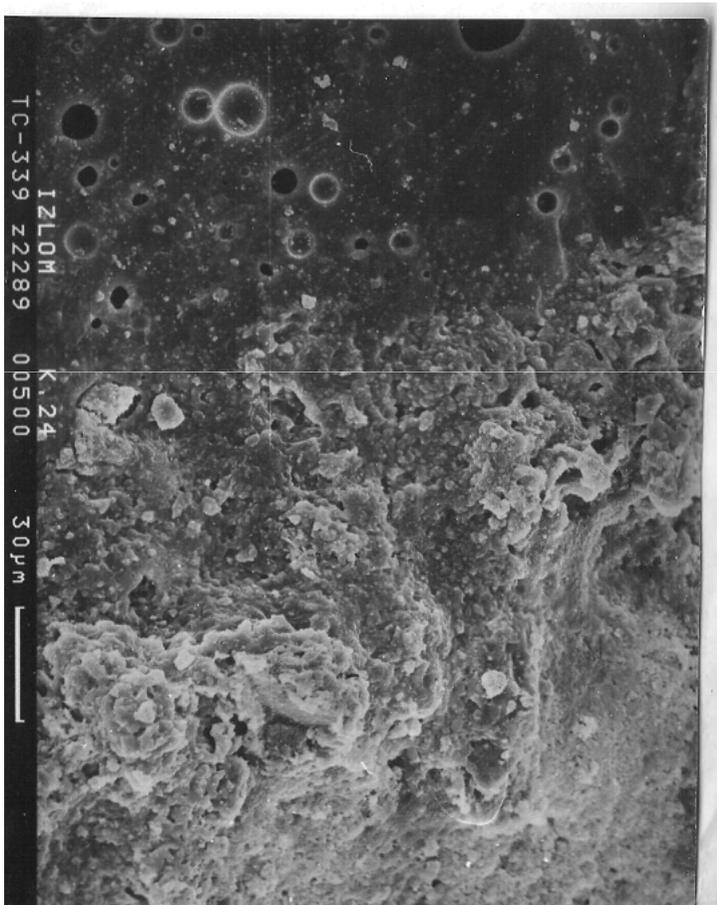


Электронно-микроскопические снимки (ЭМ-снимки)

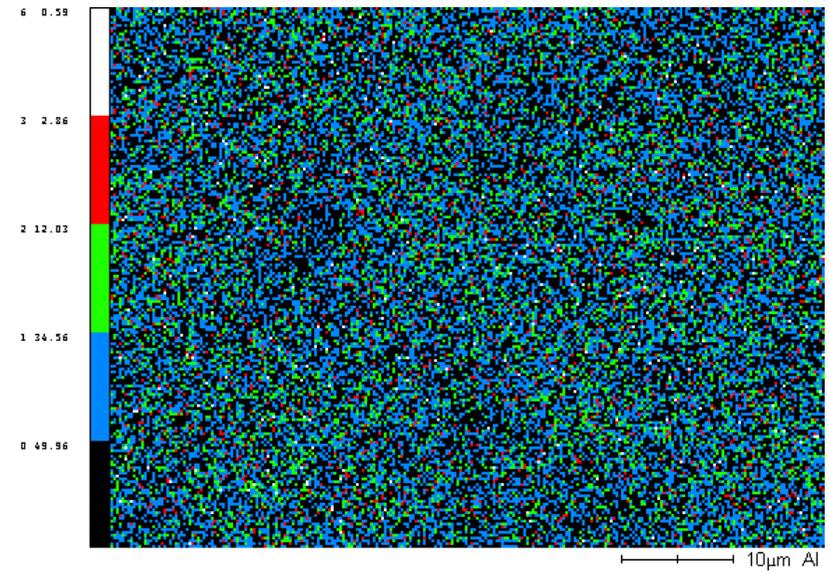
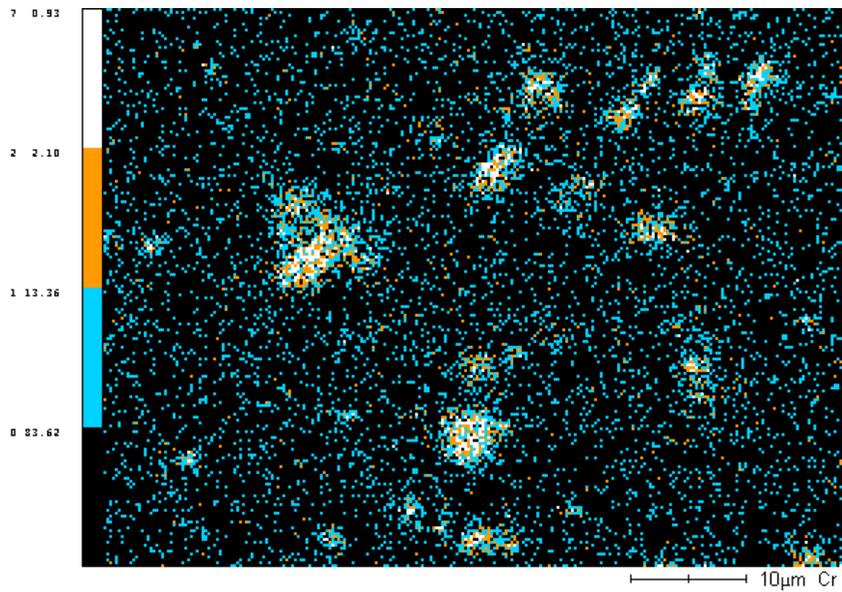
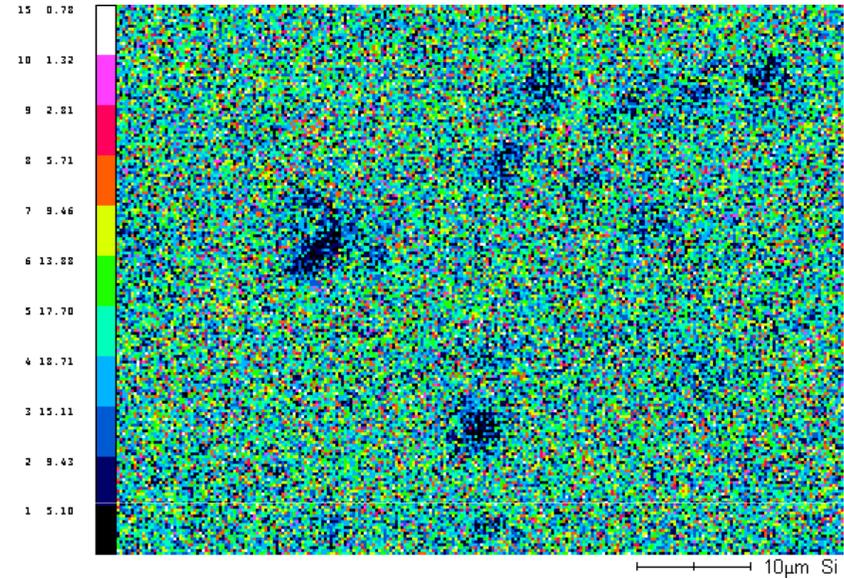
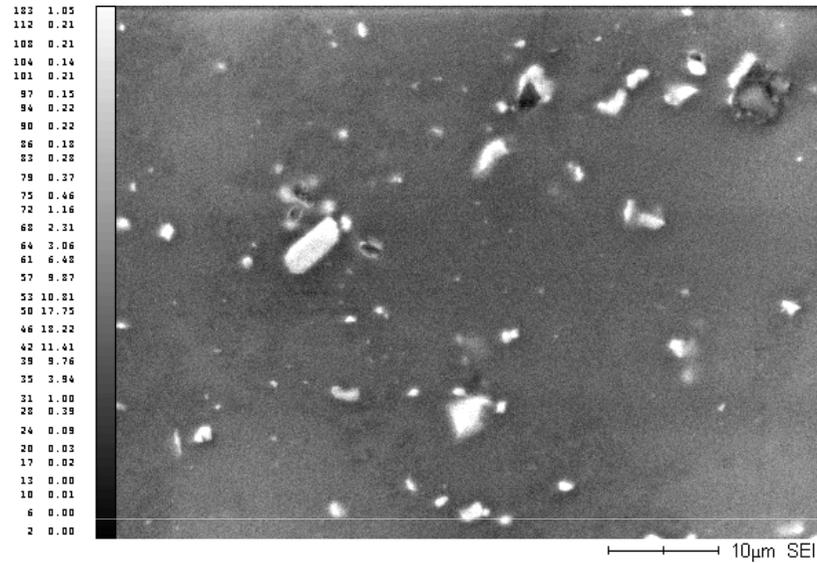
Особенности структуры гипса

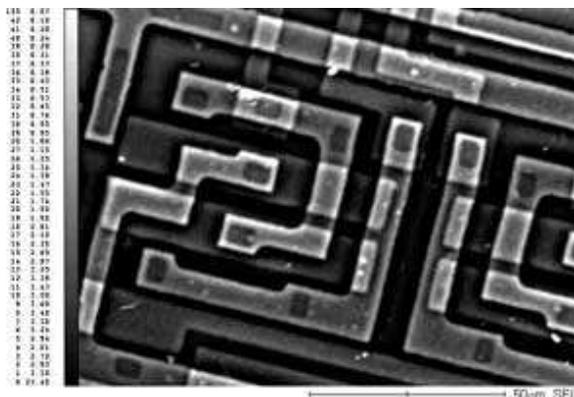


Исследование многослойных структур

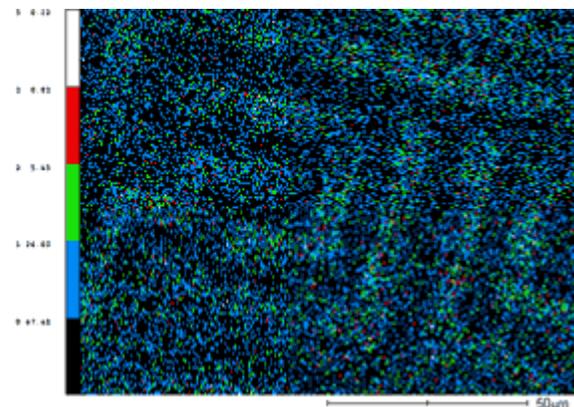


Карта распределения элементов

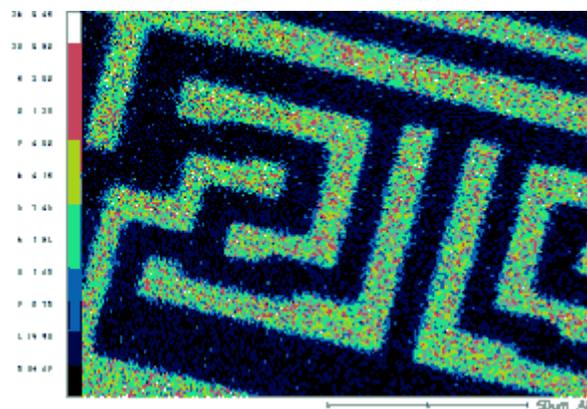




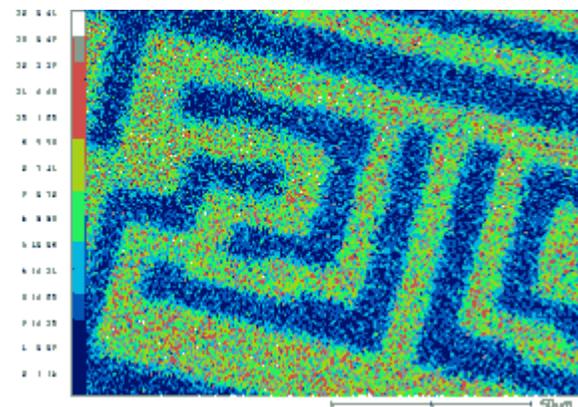
Микросхема



**Распределение
кислорода**

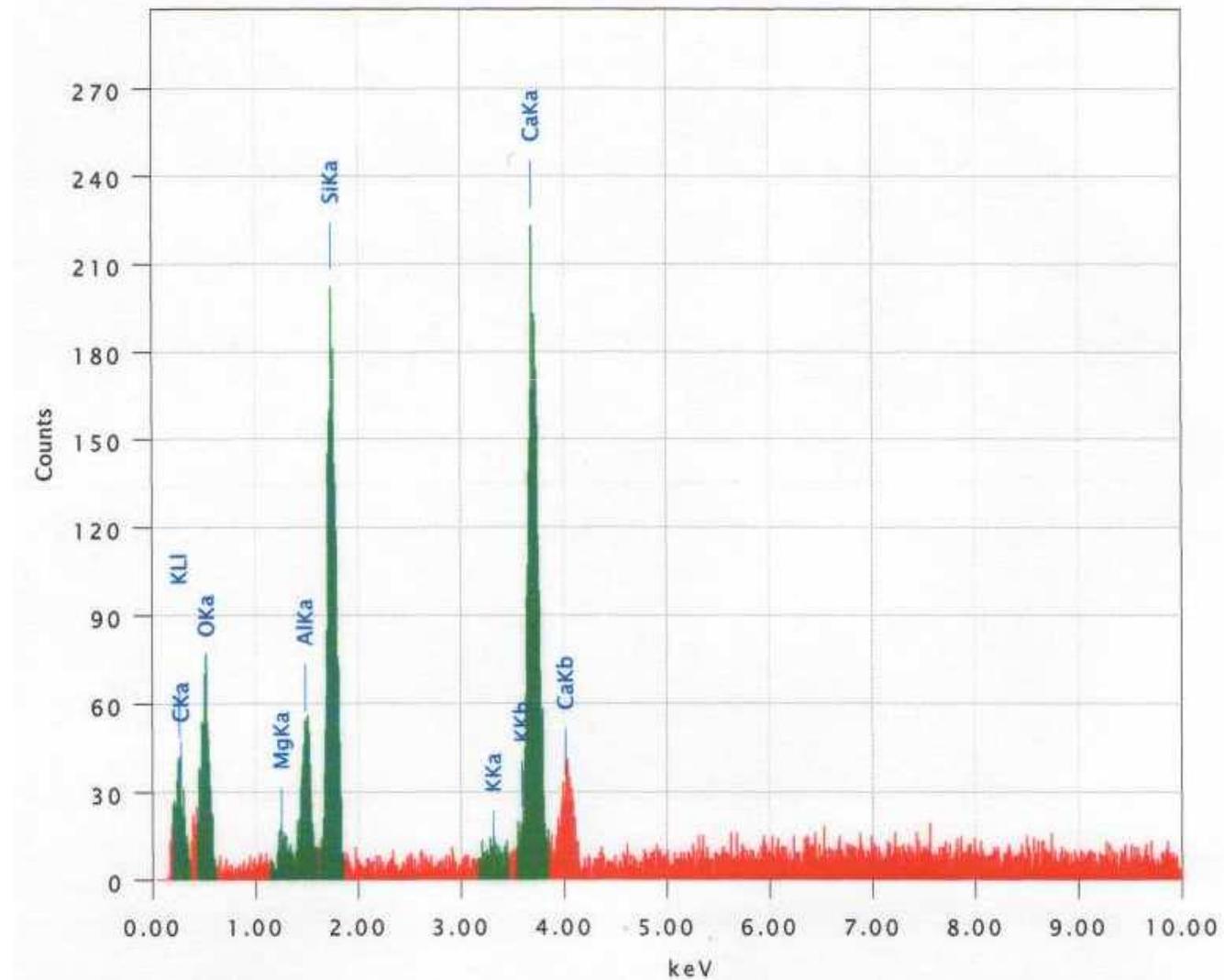


**Распределение
алюминия**

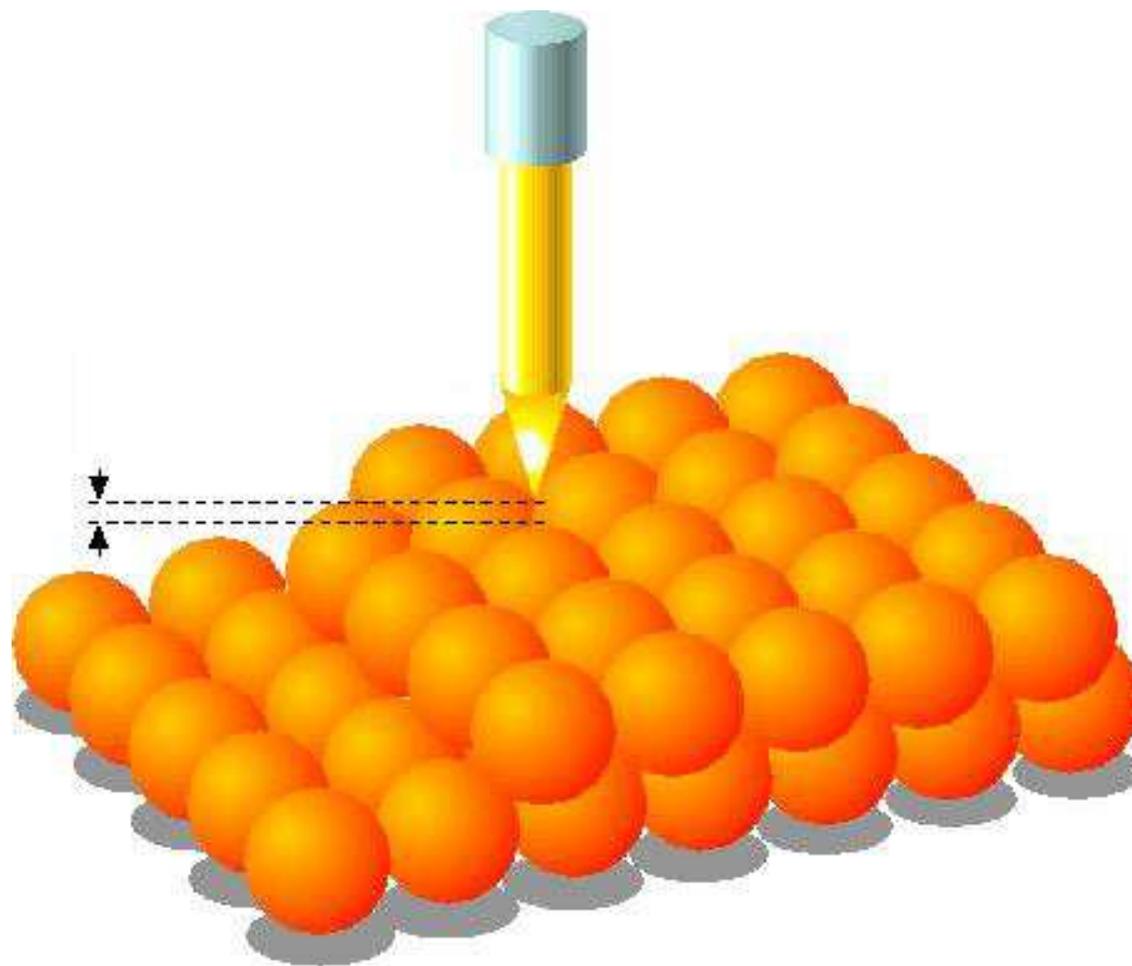


**Распределение
кремния**

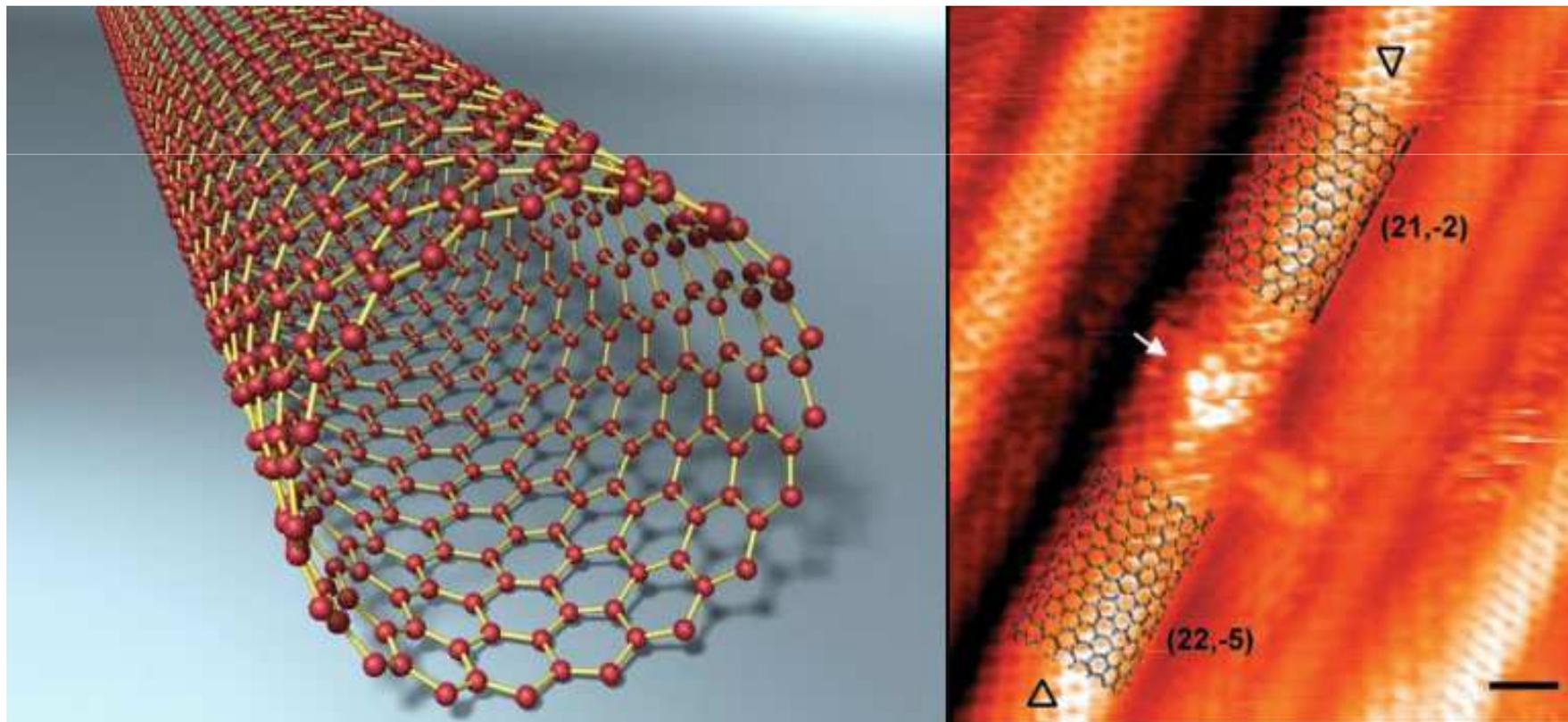
Рентгеноспектральный анализ силикатных материалов (энергодисперсионный спектрометр)



**Игла сканирующего туннельного микроскопа,
находящаяся над слоями атомов исследуемой
поверхностью**



**Слева — модель структуры углеродной нанотрубки.
Справа — изображение сканирующей туннельной микроскопии
углеродной нанотрубки.
Разрешающая способность метода позволяет фиксировать положение
атомов углерода в наноструктуре.
Шкала: 1 нм.**



Атомно-силовой микроскоп

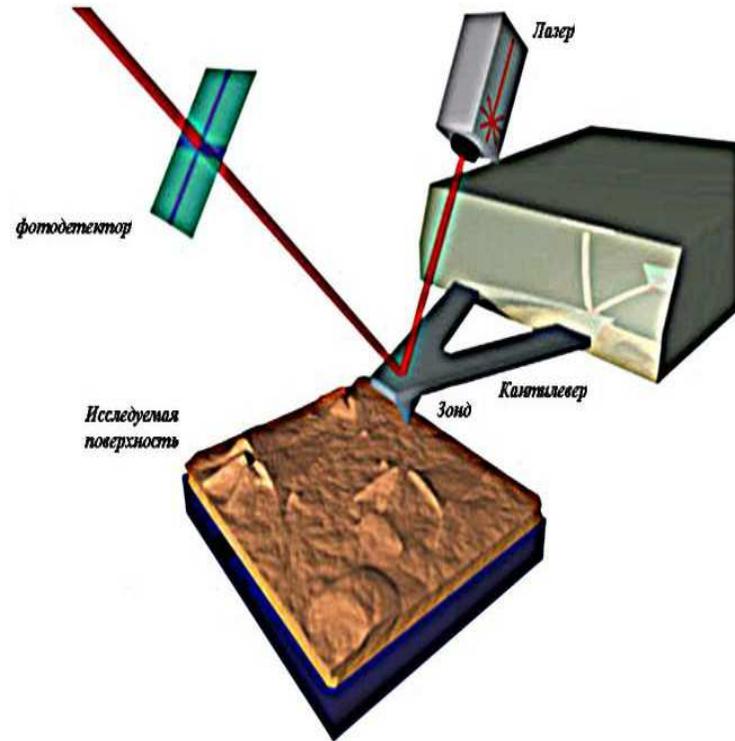
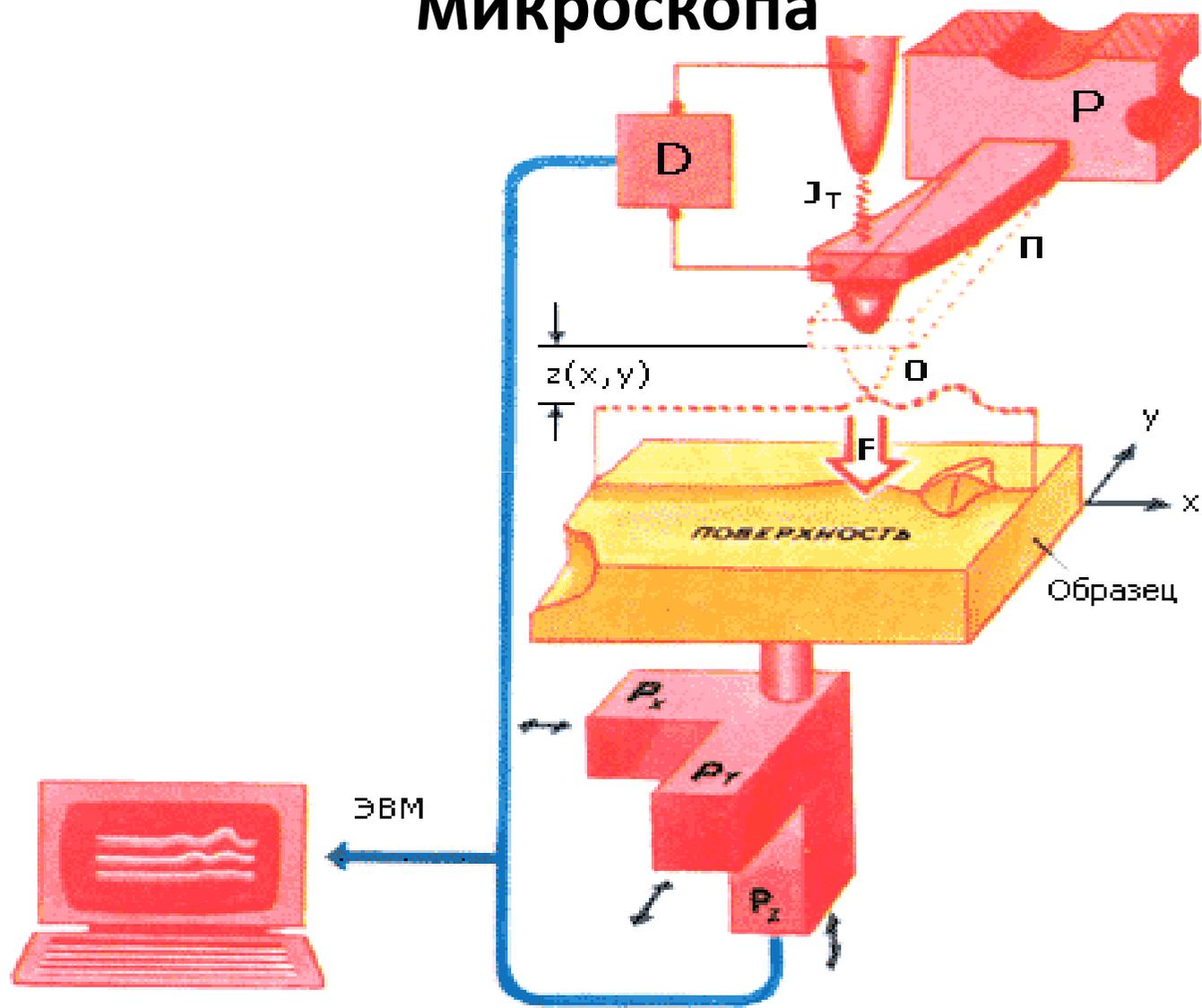


Схема сканирующего атомного силового микроскопа



А — модель молекулы пентацена.
В — СТМ-изображение единичной молекулы пентацена.
С и **Д** — АСМ-изображения этой молекулы.

