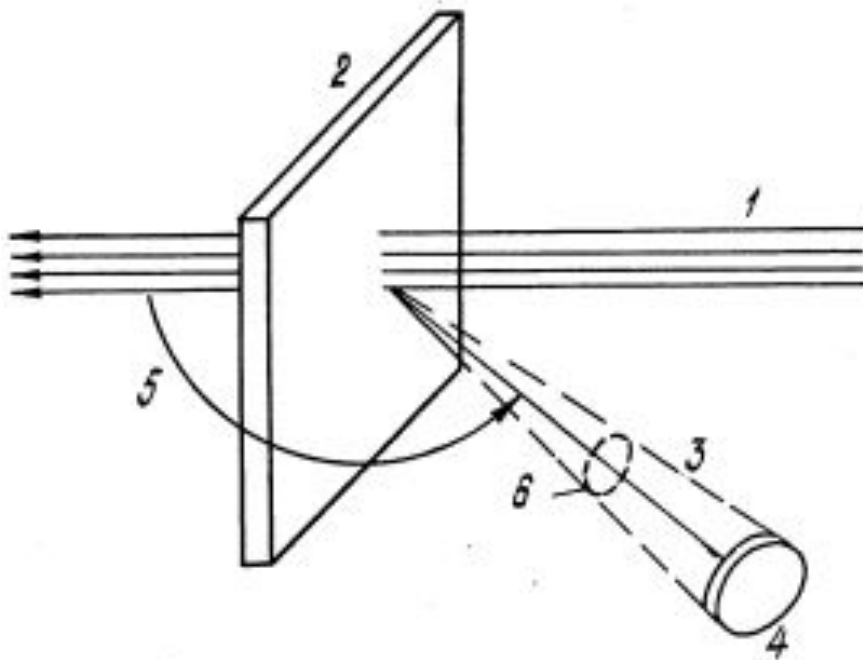


Методика спектроскопии  
рассеяния ионов средних  
энергий.

# Методика СРИСЭ



Физической основой методики спектроскопии рассеяния ионов средних энергий (СРИСЭ) является Резерфордское обратное рассеяние.

Пучок ускоренных заряженных частиц (1), попадает на образец (2), находящегося при сверхвысоком вакууме. Часть ионов рассеивается на атомах мишени (3) и регистрируется детектором (4).

# Методика СРИСЭ

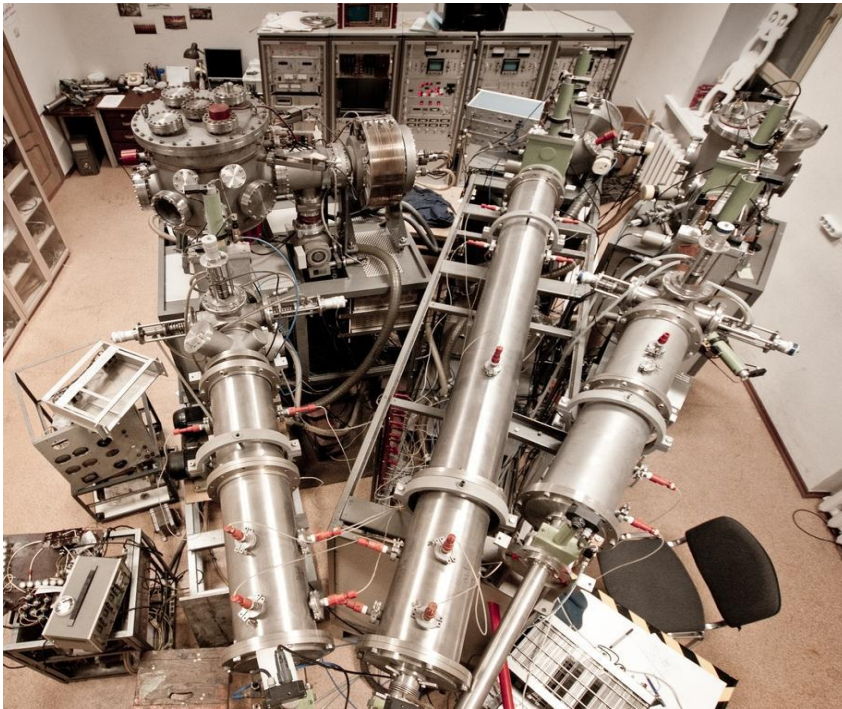
Отличительными особенностями методики являются:

1. Использование анализирующего пучка ионов меньшей энергии по сравнению с традиционными ионно-пучковыми методиками;
2. Применение уникальной системы детектирования ионов, позволяющей проводить исследования структур с разрешением по глубине до одного монослоя;
3. Проведение исследований без разрушения образцов при сверхвысоком вакууме.

# Актуальность и новизна

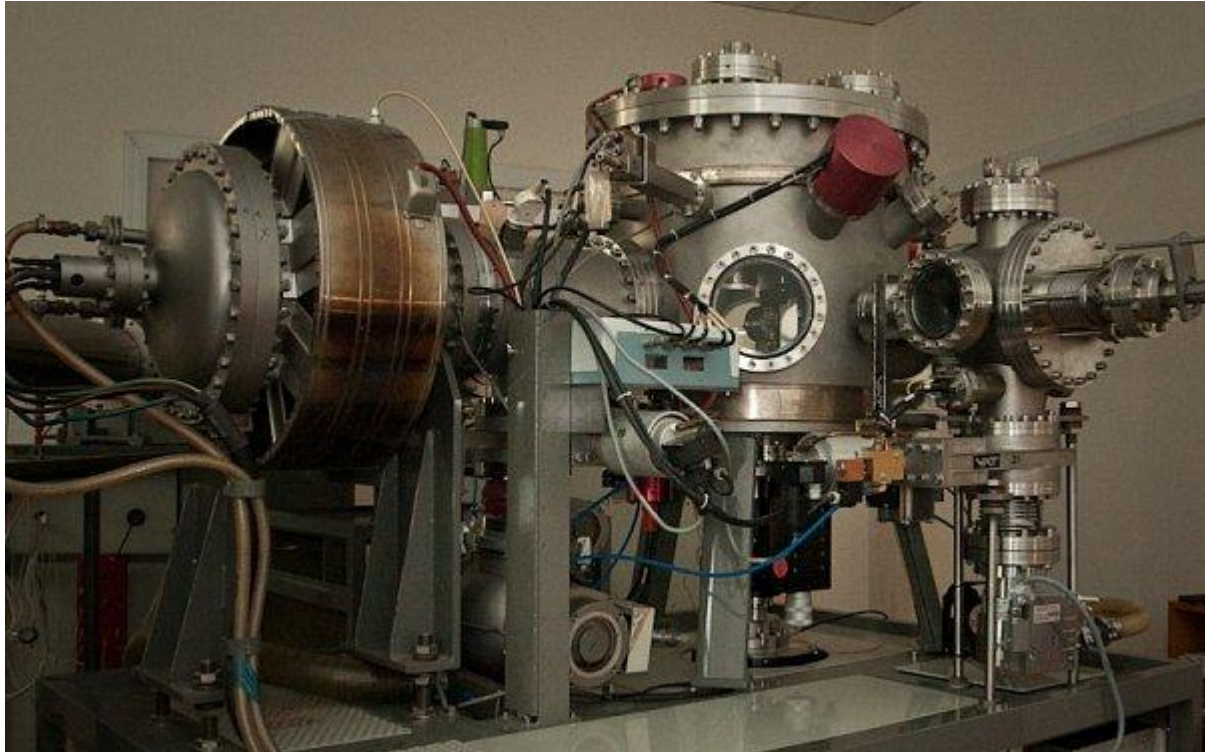
- Исследование структуры наноразмерных многослойных покрытий и пленок;
- Высокая чувствительность элементного (изотопного) состава покрытий и пленок;
- Определение глубины залегания элементов и их распределение с разрешением до монослоя;
- Возможность одновременного анализа кристалличности образца.

# Экспериментальный комплекс методики СРИСЭ



Комплекс построен на базе ускорителя НВЭЕ с энергиями анализирующего пучка ионов до 500кэВ.

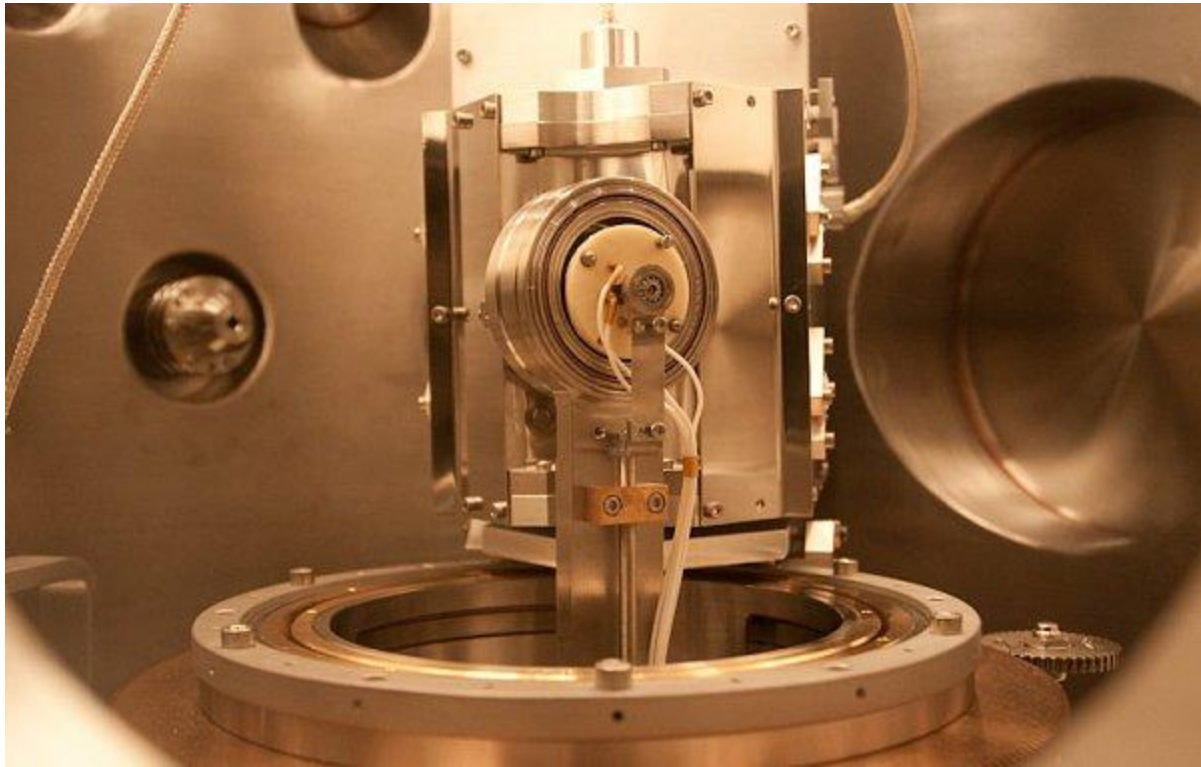
# Экспериментальный комплекс методики СРИСЭ



Внешний вид камеры для исследования образцов с помощью методики СРИСЭ с системой откачки до сверхвысокого вакуума



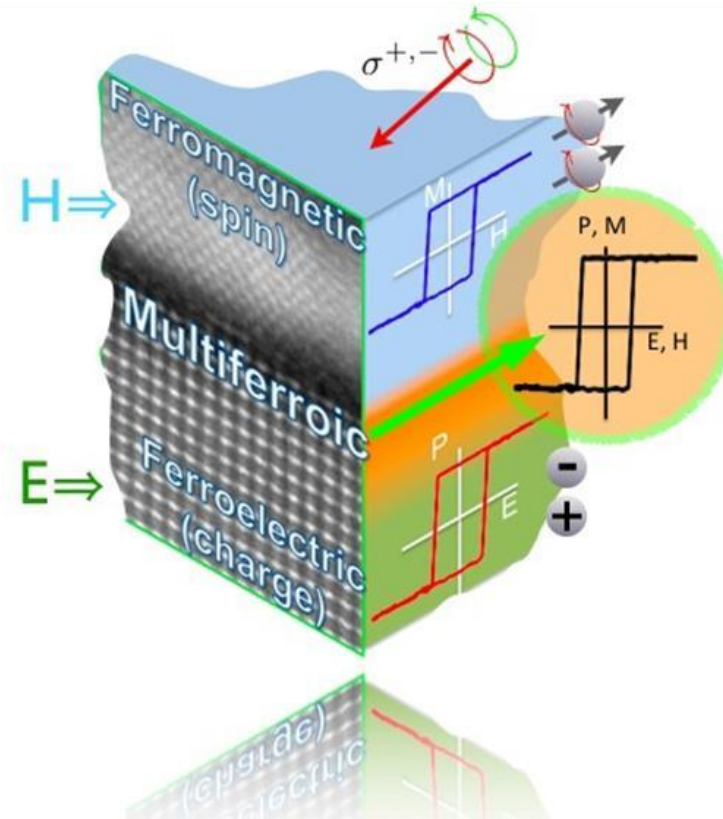
# Экспериментальный комплекс методики СРИСЭ



Внутренний вид камеры: по центру - гониометрическая система, слева - система диафрагм, на дальнем плане - уникальный тороидальный электростатический анализатор.

# Достигнутые результаты

Исследуемый образец – наноразмерная тонкопленочная структура



$\text{MgO}$ (подложка)/Fe/ $\text{BaTiO}_3$  – перспективный материал для создания устройств хранения информации на основе новых физических механизмов.



# Достигнутые результаты

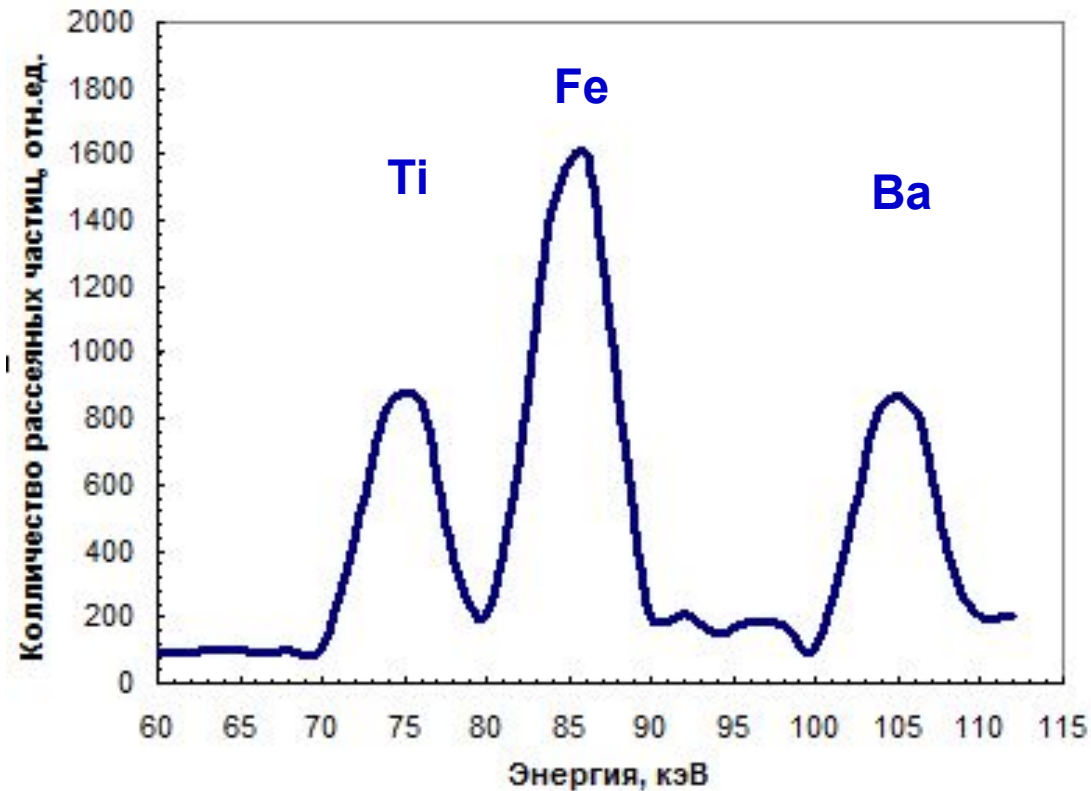
Структура исследовалась несколькими методиками (РОР, СЭМ, ПЭМ,АСМ) однако, однако они имеют ряд недостатков:

1. Многие из них являются разрушающими, что не желательно в случае исследования современных дорогостоящих структур микро- и нанoeлектроники;
2. Другие не позволяют проводить анализ элементного состава по глубине;
3. Ряд методов имеет недостаточное разрешение по глубине для решения современных задач микро- и нанoeлектроники.

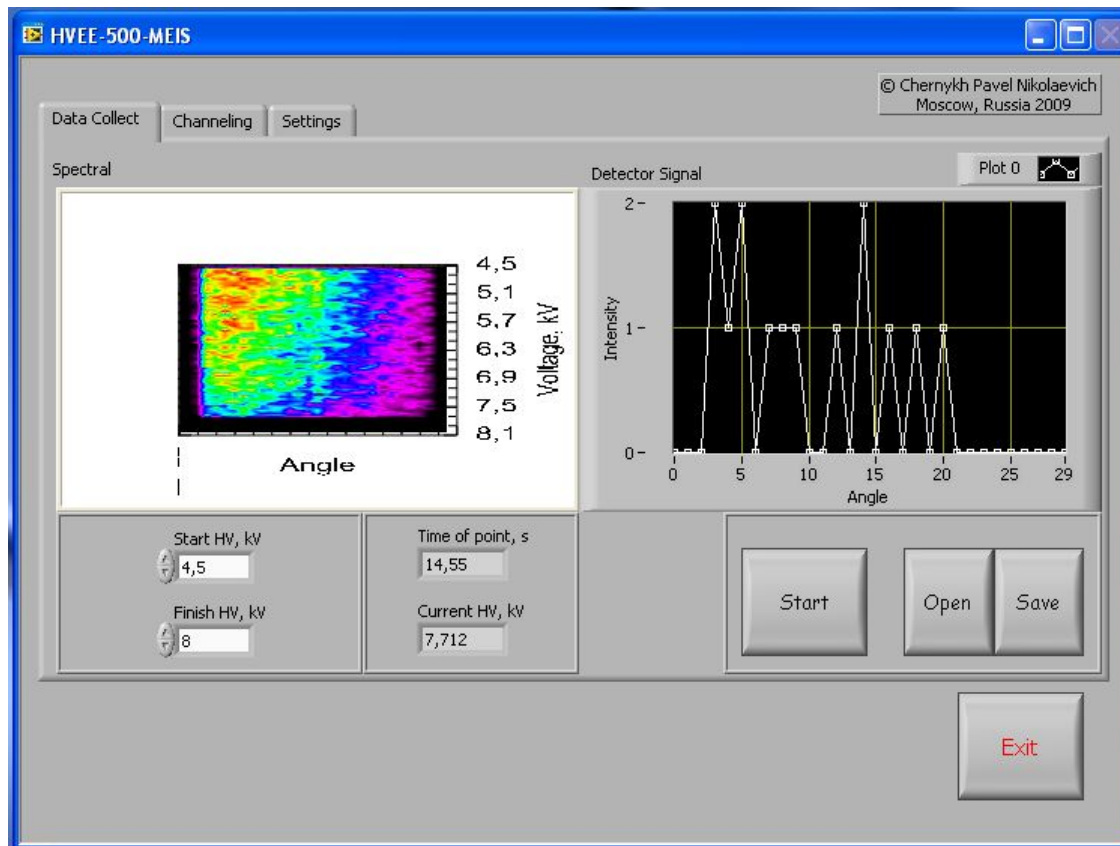


# Достиженные результаты

С помощью методики СРИСЭ удалось разрешить пики Ti и Fe, а также удалось рассчитать толщину слоя титаната бария, составившую 64Å.



# Достигнутые результаты



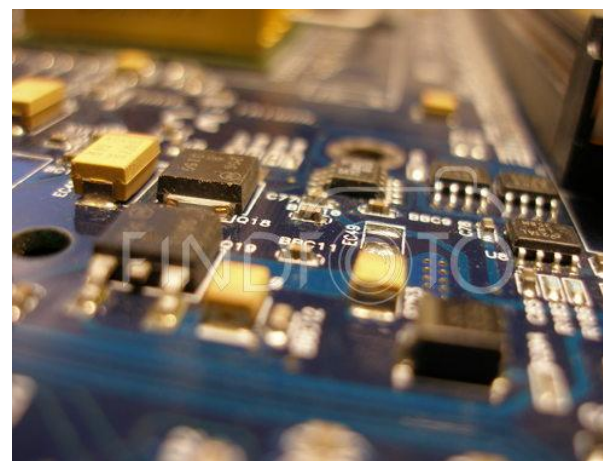
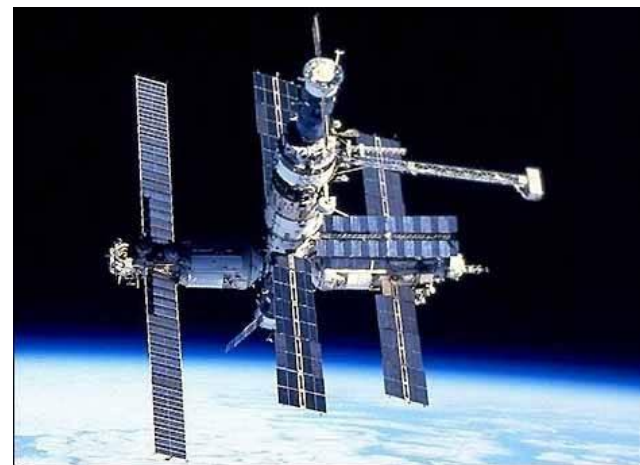
Разработан пакет программ, позволяющий производить сбор, сохранение и предварительную обработку данных программа в автоматическом режиме.

# Цель проекта

- Создание уникального экспериментального комплекса, позволяющего проводить исследования с разрешением по глубине в один монослой;
- Доработка программного обеспечения, позволяющего производить исследования в автоматическом режиме.

# Потенциальные потребители

1. Разработчики и производители элементов микро- и наноэлектроники, такие как Samsung, IBM, Philips, группа компаний Ангстрем и другие;
2. Научно-исследовательские организации;
3. Научные группы исследующие фундаментальные законы взаимодействия заряженных частиц с веществом.



Спасибо за внимание!