



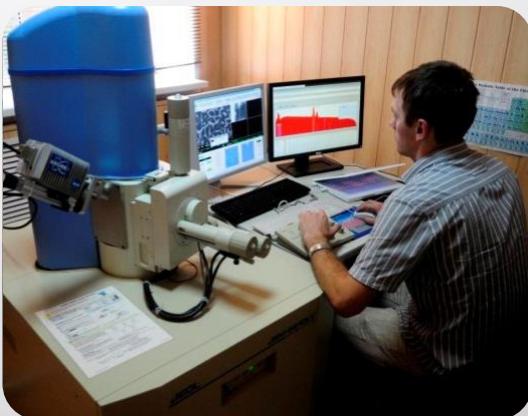
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

2019

# ЛАБОРАТОРИИ ЦЕНТРА

- Рентгеноструктурных исследований
- Физико-химических методов исследования
- Молекулярной биологии
- Электронной микроскопии
- Наноскопии и нанотехнологий



С полным перечнем оборудования ЦКП и методиками можно ознакомиться  
на сайте <http://ckp.vsu.ru>



## Сертифицированные методики: (рентгенофлуоресцентный спектрометр Bruker S8 TIGER)

- определение кобальта, меди, никеля, свинца и цинка в горных породах, рудах и продуктах их переработки рентгенофлуоресцентным методом;
- определение **примесных элементов** в почвах, донных осадках и горных породах рентгенофлуоресцентным методом;
- определение фтора, натрия, магния, алюминия, кремния, фосфора, калия, скандия, титана, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, стронция, циркония, ниobia в горных породах, рудах и продуктах их переработки рентгено-спектральным флуоресцентным методом.



# Лаборатория рентгеноструктурных исследований

рентгеновский дифрактометр Empyrean (PANalytical; Нидерланды)

## Решаемые задачи:



- идентификация фаз, в том числе в режиме "на просвет", количественный фазовый анализ, определение аморфной компоненты;
- определение и уточнение параметров элементарной ячейки;
- идентификация фаз (по слоям), рефлектометрия (определение толщины и плотности слоев);
- анализ эпитаксиальных структур;
- картирование в обратном пространстве;
- определение напряжений в слоях, анализ текстуры;
- идентификация фаз в наноструктурах, измерение размеров наночастиц;
- малоугловое рассеяние;
- микродифракция;
- определение размеров кристаллитов и микронапряжений;
- анализ текстур и напряжений.

# Лаборатория рентгеновской дифрактометрии

рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA (Thermo Scientific; Швейцария)



## Область применения:

- фундаментальные исследования: кристаллография, химия твердого тела, твердотельная кинетика и др.;
- прикладные исследования: материаловедение, геология, авиация, исследования керамики и др.;
- контроль технологических процессов: цементная отрасль, металлургия, керамическая промышленность.

## Решаемые задачи:

- определение фазового состава пробы;
- количественное определение известных фаз в смеси;
- кристаллография, определение и уточнение структуры кристаллов;
- проведение анализа в различных условиях (высокие и низкие температуры, высокое давление и/или активная газовая среда);
- анализ поверхности и тонких пленок;
- анализ текстуры и микронапряжений;
- *In situ* исследования - Изучение процессов кристаллизации и фазовых переходов при изменении температуры.



## Лаборатория электронной микроскопии

просвечивающий электронный микроскоп Libra 120 (Carl Zeiss; Германия)



Просвечивающий электронный микроскоп со встроенным ОМЕГА-фильтром – высокотехнологичный и современный исследовательский комплекс с уникальной фирменной архитектурой оптической системы.

Микроскоп способен решать обширный круг задач общего материаловедения (исследования металлических, полупроводниковых и полимерных образцов) и наук о жизни (клеточные образцы и т.д.).

Ускоряющее напряжение: 120 кВ (ступени: 20-40 – 60 – 80 – 100 - 120 кВ)

Разрешение: Точка-точка – не хуже 0,34 нм

Информационный предел не хуже 0,20 нм

Спектрометр: Встроенный в колонну ОМЕГА-типа.

Энергетическое разрешение не хуже 0,7 эВ

Вакуумная система : Полностью сухая - безмасляная



## Лаборатория электронной микроскопии

электронные микроскопы JSM-6380LV, JSM-6510LV (JEOL; Япония)

### Характеристики JSM-6510LV



Получение изображений поверхности образцов

Разрешение в высоковакуумном режиме:

2,5 нм при использовании катода LaB<sub>6</sub> (30 кВ),

3,0 нм при использовании вольфрамового катода (30 кВ)

8 нм (при 3 кВ),

15 нм (при 1 кВ)

Разрешение в низковакуумном режиме: 4,0 нм (при 30 кВ)

Увеличение: x5 – x300 000

Системы микроанализа:

- INCA Energy (Oxford Instruments) совместно с JSM-6380LV,
- X-flash (Bruker) совместно с JSM-6510LV



## Лаборатория сканирующей зондовой наноскопии и нанотехнологий атомно-силовой микроскоп SOLVER P47 PRO (NT-MDT, Россия)



### Назначение:

прибор подходит для работ в области полупроводниковых материалов, для исследования тонких пленок, а также для получения изображений биологических и медицинских объектов.

Микроскоп обеспечивает получение изображений поверхности микро- и нано- объектов с пространственным разрешением вплоть до атомарного.



# Лаборатория физико-химических методов исследования

## Спектрометр атомно-абсорбционный КВАНТ-З.ЭТА-1 (Кортек; Россия)



### Назначение:

#### Материаловедение

- анализ содержания компонентов при синтезе композитных материалов;
- исследования свойств новых композитных материалов (высокоупорядоченных композитов - высокоэффективных сорбентов, высокоспецифических катализаторов материалов с заданными свойствами);
- исследования моно-, поликристаллических объемных и пленочных образцов полупроводниковых и диэлектрических материалов;
- определение средних, следовых и ультра-следовых содержаний металлов и металлоидов в жидких, твердых и газообразных пробах различной природы с чувствительностью до 10-10 %.

#### Фармацевтика, медицина

- исследование новых высокотехнологичных препаратов пролонгированного действия на основе нанокомпозитов;
- анализ лекарственных средств, физиологических жидкостей;
- идентификация, подтверждение структуры биомолекул, терапевтических белков, биомаркеров.

#### Химический и экологический анализ

- анализ пестицидов и их влияния на экологическую безопасность;
- анализ безопасности (качества) пищевых продуктов, определение токсичных веществ в продуктах питания, в объектах окружающей среды (почвы, природных, сточных и промышленных водах; загрязнения воздуха).



## Лаборатория молекулярной биологии

секвенатор Ion Torrent Personal Genome Machine (Ion Torren; США)

### Назначение

– получение массива информации о последовательности ДНК в короткие сроки.

**Особенности:** в системе используется новая передовая технология секвенирования Post Light, основанная на применении полупроводниковых микрочипов и природных биохимических реакций. Не требует для работы дорогостоящих ферментных каскадов, наличия флуоресценции, хемилюминесценции, оптики, лазеров или света. Процесс пробоподготовки включает создание библиотек и амплификацию посредством эмульсионной ПЦР, что позволяет использовать единую систему пробоподготовки для систем SOLID и Ion Torrent PGM.

**Области применения:** секвенирование ампликонов, микробных геномов, анализ РНК, иммунопреципитированного хроматина, статуса метилирования и парных концов.

### Преимущества:

- быстродействующий секвенатор: производительность за прогон (поколение 314 секвенирующих микрочипов) – 10 млн.пар оснований за 2 часа (ожидается новое поколение микрочипов 316, что увеличит производительность до 100 млн.п.о.);

- длина прочтений – 100-200 пар оснований.





# УСЛУГИ ЦКПНО ВГУ

## Методы молекулярной биологии

- Получение информации о структуре молекул, об их гидратационных характеристиках.
- Изучение гетерогенных химических и электрохимических реакций, мембранных и ионообменного транспорта физиологически активных веществ, воды, низкомолекулярных электролитов.
- Проведение идентификации и исследования уровня экспрессии генов методами количественной ПЦР в реальном времени и нозерн-гибридизации, трансформации бактериальных организмов целью создания ДНК библиотек.

## Просвечивающая электронная микроскопия

- Определение фазового состава тонких пленок методом дифракции.
- Проведение структурного анализа материалов (тонкопленочные материалы, нанопорошки, утоненные массивные материалы, биоматериалы) с разрешением до 0,2 нм.
- Исследование морфологии поверхности с использованием метода реплик.
- Подготовка срезов объектов при помощи ультрамикротома с толщинами от 5 нм до 10 мкм



# УСЛУГИ ЦКПНО ВГУ

## Растровая электронная микроскопия

- Получение изображения поверхности проводящих и непроводящих материалов с нанометровым разрешением.
- Определение толщины покрытий, отдельных слоев составляющих гетероструктуры.
- Определение элементного состава проводящих и диэлектрических материалов.

## Атомно-силовая микроскопия

- Получение изображения поверхности проводящих и непроводящих материалов с нанометровым разрешением методом атомно-силовой микроскопии с возможностью нагрева до 130°C.
- Определение аппаратными средствами атомно-силового микроскопа количественных характеристик поверхности (шероховатость, перепад высот, размеры неоднородностей, анализ вероятности распределения по высотам).
- Анализ размеров пор.
- Для поверхностей с дискретно расположенными объектами (неоднородностями) построение статистики распределения объектов и их характеристик.
- Выявление доменной структуры магнетиков и пьезоэлектриков, определение размеров доменов.



# УСЛУГИ ЦКПНЦ ВГУ

## Рентгеновская дифрактометрия

- Проведение качественного и количественного фазового анализа сплавов, порошков, кристаллов.
- Исследование кинетики фазовых превращений сплавов, порошков, кристаллов при изменении температуры до 1000°C в вакууме.
- Оценка степени текстурированности тонкопленочных материалов.

## Исследования методом ядерного гамма – резонанса

- Изучение кинетики химических реакций, радиационных изменений состава и свойств веществ, особенностей химической связи и структуры молекул, исследование сверхтонких взаимодействий в железосодержащих материалах.
- Анализ и контроль физико-химических характеристик материалов сплавов на основе железа, олова, редкоземельных элементов, золота и др.

## Исследования механических свойств наноматериалов

- Измерение модуля упругости (модуля Юнга) Е и упругого восстановления R.
- Проведение аттестации наноматериалов по твердости.

# **СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

Директор ЦПК : к.ф.-м.н. **Синельников Александр Алексеевич**  
тел.: +7 (473) 228-11-60 доб. 3006,  
e-mail: [ckp-vsuv@mail.ru](mailto:ckp-vsuv@mail.ru)  
Сайт: <http://ckp.vsu.ru>