



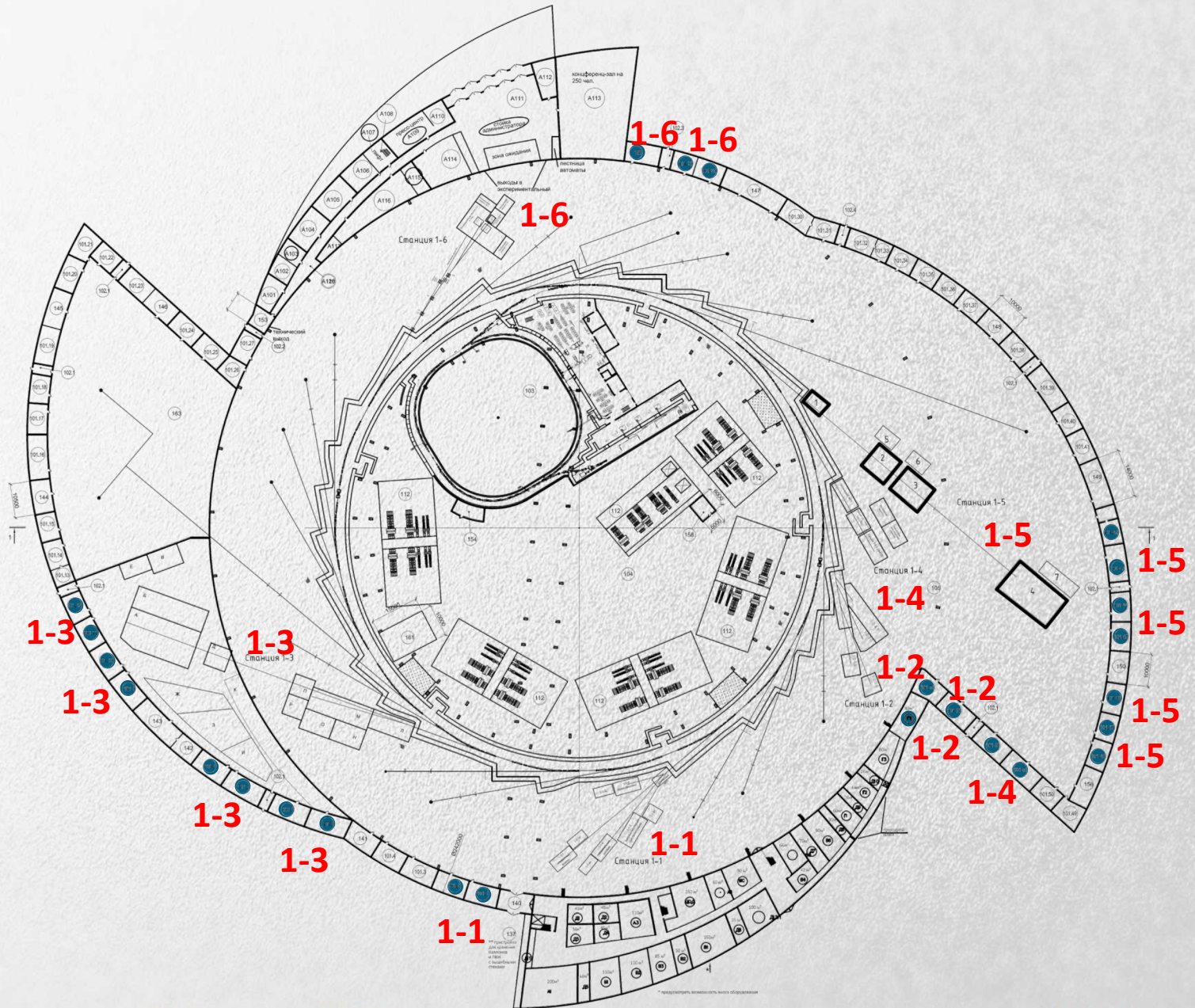
# Станции второй очереди ЦКП «СКИФ»

**Ян Зубавичус, проектный офис ЦКП «СКИФ»**

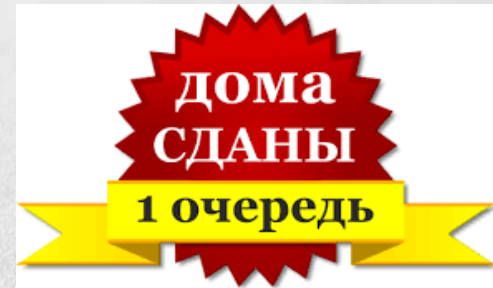
[yvz@catalysis.ru](mailto:yvz@catalysis.ru)

# Станции 1-й очереди

План 1го этажа



# Станции 2-й очереди (на стадии проработки)



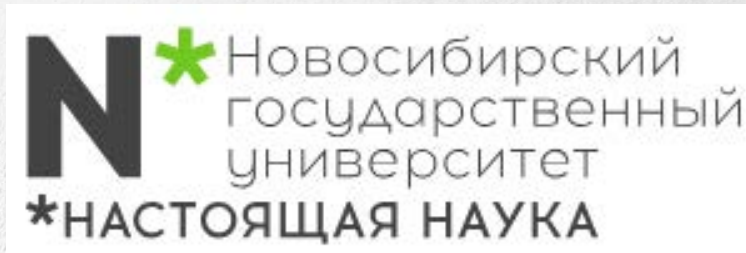
## Критерии отбора

- Реализация методик, не вошедших в функционал станций 1-й очереди, но важных и актуальных в ближайшее десятилетие
- Нестандартные условия пробоподготовки и проведения измерений
- Образовательная функция
- Обеспечение 100% доступности базовых синхротронных методик (резервирование функциональных возможностей в случае возникновения технических неисправностей на секциях станций 1-й очереди)

При проектировании станций второй очереди будут использованы наиболее эффективные технические решения, выработанные для станций первой очереди.

# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «ОБРАЗОВАНИЕ»

## Образовательная станция НГУ



Наглядные запоминающиеся эксперименты, лабораторные и курсовые работы по разным тематическим курсам

- Принципы работы рентгенооптических приборов и детекторов (техника)
- Характер взаимодействия излучения с веществом (физика)
- Внутренняя структура живых организмов (биомедицина)
- Элементный и фазовый состав минералов и горных пород (геология)
- Атомно-молекулярное строение новых материалов (химия)

Простая в управлении, надежная гибкая и универсальная станция с разнообразным оборудованием

# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «ОБРАЗОВАНИЕ»

## Образовательная станция НГТУ



«Высокоэнергетические рентгеновские исследования конструкционных материалов и процессов их получения»

### Процессы:

- спекание порошков
- деформационная нагрузка
- трение, старение, коррозия
- Термическая обработка
- плавление - кристаллизация

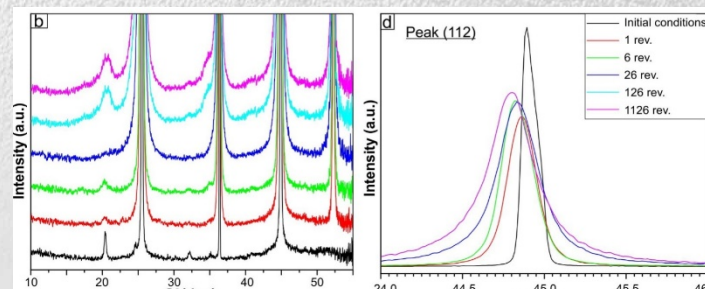
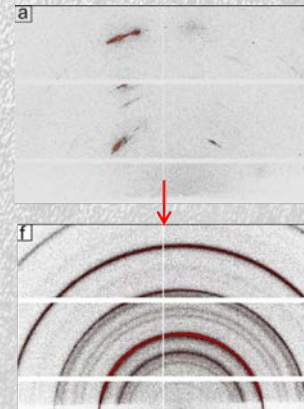
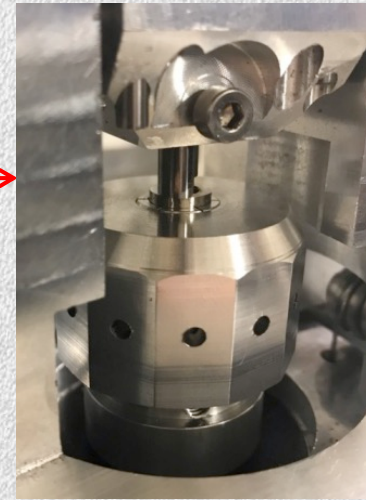
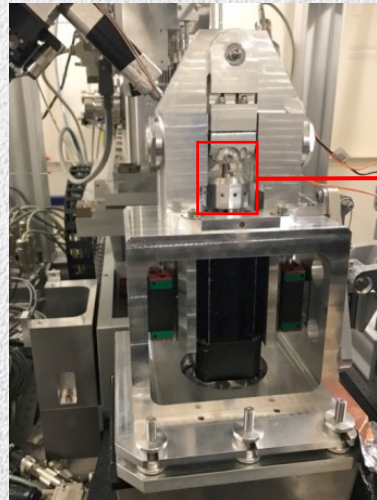
### Материалы

- Металлы, сплавы, керамики
- Биосовместимые композиты
- Материалы аддитивных технологий (послойное лазерное и электронно-лучевое спекание)

Вигглер, энергия 80-100 эВ

Задачи:

- Станцию планируется использовать для занятий со студентами, выполнения ими курсовых и дипломных работ, при выполнении диссертационных работ магистрантами и аспирантами
- Разработка новых технологий производства конструкционных материалов и исследование эволюции их структуры в условиях различных видов воздействий.



# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Новые методики»

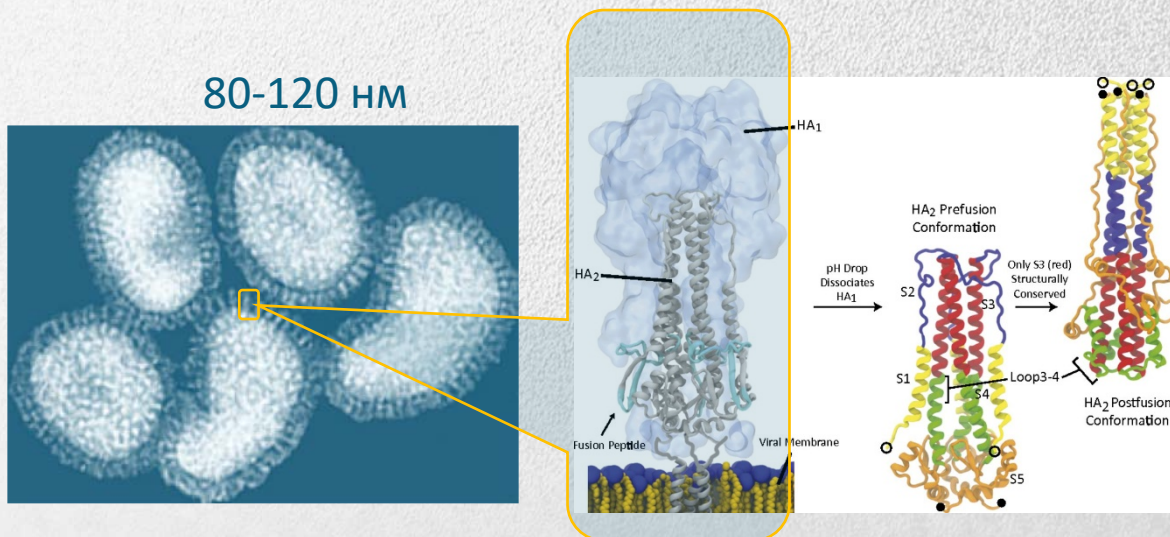


Специализированная станция структурной вирусологии  
(ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора)

Решение задач эпидемиологии, вирусологии и  
биологической защиты

- Малоугловое рассеяние
- Макромолекулярная кристаллография
- Когерентный дифракционный имиджинг

Изолированный участок здания площадью  
~400 м<sup>2</sup> с классом биологической защиты BSL-3

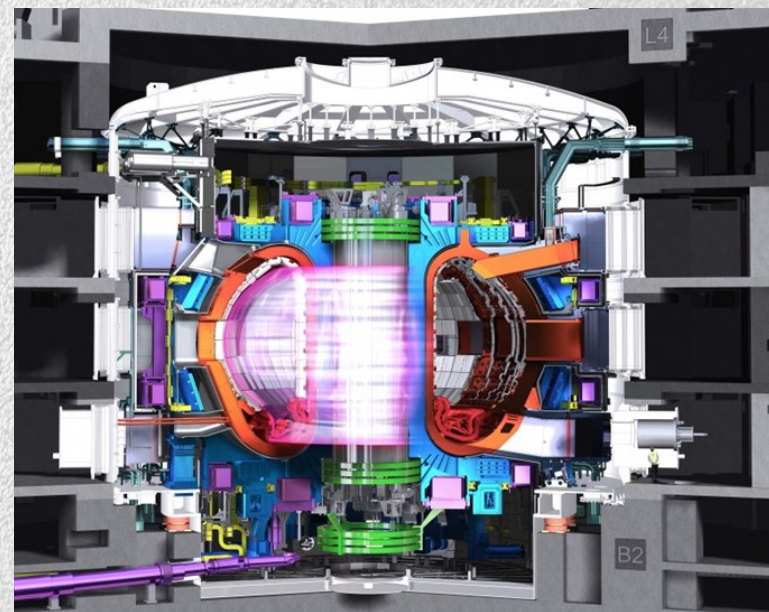
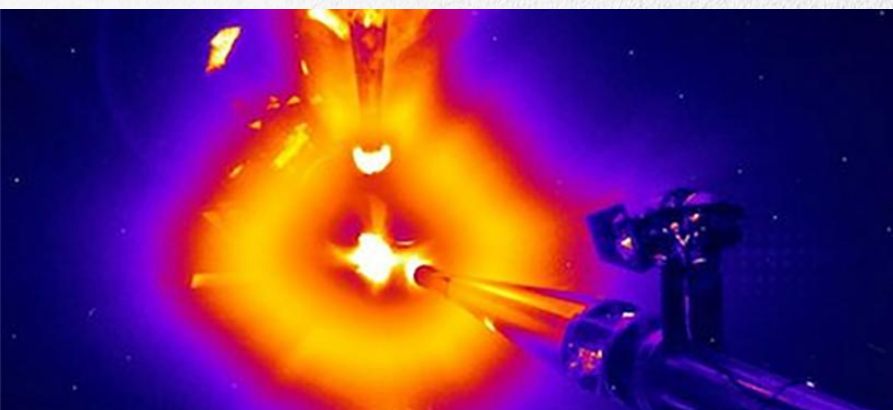


# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Новые методики»



Станция «Плазма-2»

мониторинг структурных изменений поверхности образца в условиях обработки водородной плазмой, моделирующей процессы в термоядерных установках, в режиме реального времени

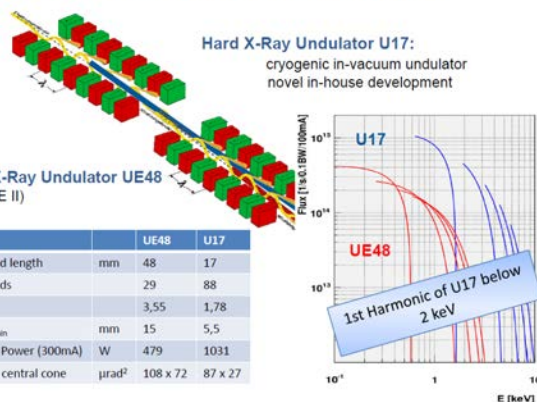


# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Новые методики»

## Станция «Спектр»

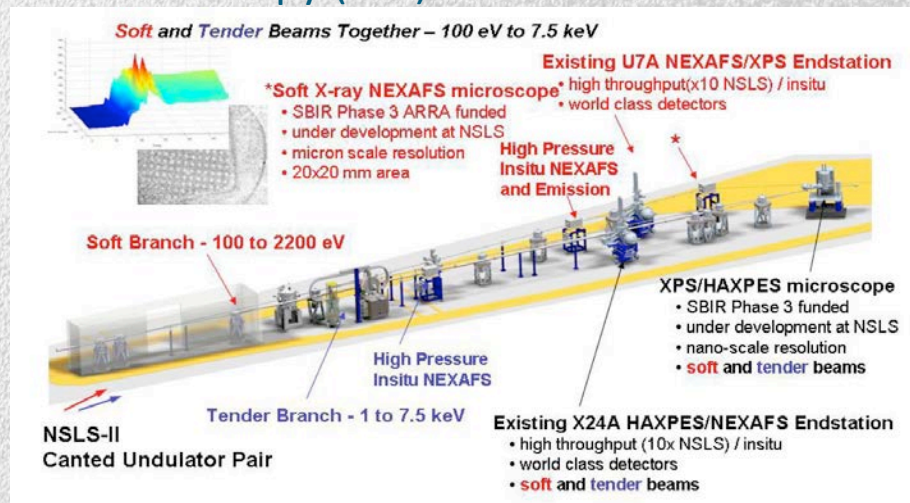
Многофункциональный спектрометр в широком энергетическом диапазоне (0.1-15 кэВ), линейная/круговая поляризация. Реализуемые методики: XPS/НАХРЭС, XAFS/ХМСД, XES/RIXS/ХРС одновременно в мягком и жестком рентгеновском диапазонах

### TWO UNDULATORS FOR A WIDE ENERGY RANGE



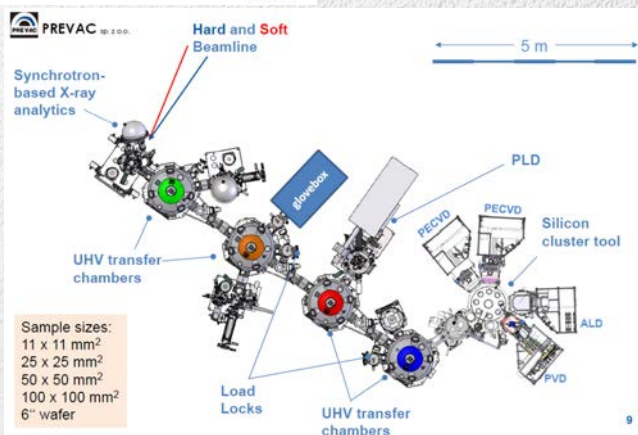
## Проекты-аналоги

### NIST Soft and Tender X-ray Spectroscopy and Microscopy (SST) beamline at NSLS II



### SISA: Surface and Interface Structural Analysis (ID09) at DIAMOND

EMIL  
at BESSY II  
EMIL = Energy  
Materials  
In situ Lab





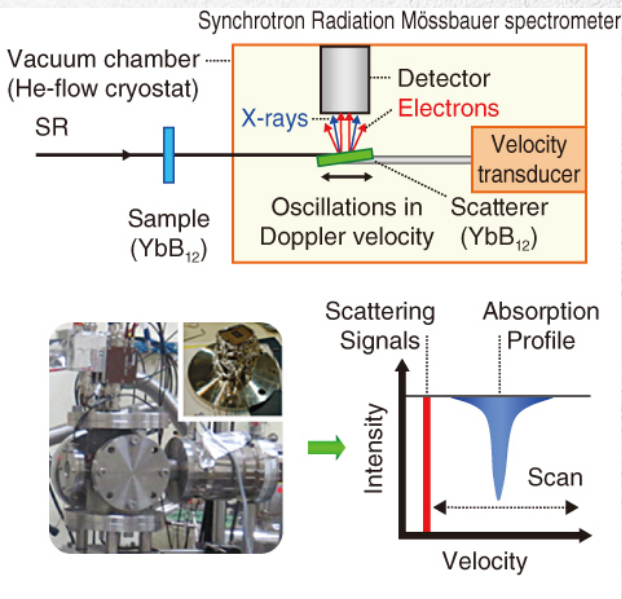
# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Новые методики»



## Станция «Гамма-2»

Гамма-резонансная спектроскопия для неклассических мессбауэровских изотопов

Объекты исследования: высокотемпературные сверхпроводники, интерметаллиды и сплавы, материалы для литий-ионных аккумуляторов и кислород-проводящих мембран, керамические материалы для ионики, фармацевтические препараты, мезопористые матрицы и нанокompозиты на их основе, минералы.



H																	He
Li	Be	Unsuitable										B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Mössbauer-active probe										Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	104~														
*Lanthanide		La	Ca	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
**Actinide		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	



## СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Новые методики»



1) Исследование структуры и фазового состава многофазных защитных покрытий (Отв. Крысина О.В.)

2) «*In situ*» исследование закономерностей формирования структуры и фазового состава поверхности металлических материалов в газометаллической плазме разрядов низкого давления и под воздействием пучков низкоэнергетических электронов. (Отв. Денисов В.В.)

Требуемые методики: дифракция и рефлектометрия в геометрии полного внешнего отражения + малогабаритная установка ионно-плазменной химико-термической обработки



## СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Новые методики»

In situ мониторинг формирования тонких магнитных пленок: резонансная рефлектометрия в ультрамягком рентгеновском диапазоне (например, вблизи M<sub>2,3</sub>-края Fe 52 эВ) на базе поперечного магнито-оптического эффекта Керра (Т-МОКЕ) с возможностью определения намагниченности по глубине пленки.



## СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Бесперебойная работа»

- XPS/NEXAFS в мягком диапазоне;
- МУРР с использованием эффектов аномального рассеяния;
- EXAFS/XANES;
- Рентгеноструктурный анализ монокристаллов на ондуляторе – времяразрешающие pump-probe эксперименты, на поворотном магните - прецизионные измерения для реконструкции распределения электронной плотности;
- Рентгеновская томография с разными механизмами формирования контраста



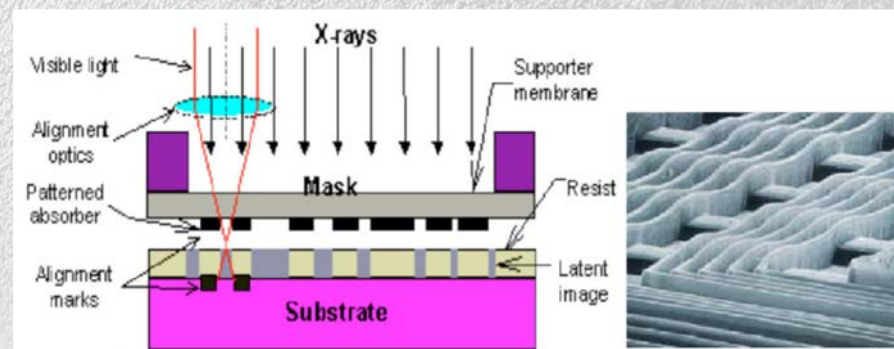
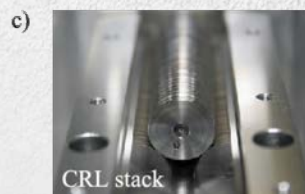
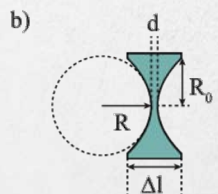
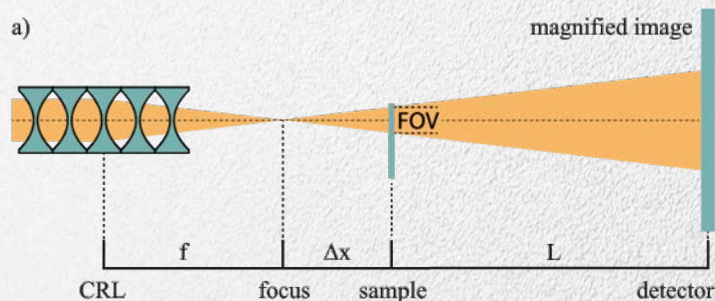
# СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «ТЕХНОЛОГИЯ»

## Тестирование устройств

- мониторинг характеристик синхротронного пучка в режиме реального времени
- калибровка и аттестация детекторов в разных спектральных диапазонах (метрология)
- контроль параметров рентгенооптических элементов

## Рентгеновская литография

- рентгенолитография высокого пространственного разрешения (в энергетическом диапазоне 0.3-6 кэВ)
- глубокая рентгеновская литография (3-12 кэВ)



## СТАНЦИИ 2-й ОЧЕРЕДИ: БЛОК «Методическое развитие»

### Универсальные станции-конструкторы

- простая оптическая схема
- универсальный широкодиапазонный монохроматор
- гибкий узел образца
- Комплект подвижек и систем позиционирования
- фокусирующие устройства
- детекторы



Возможность реализации разных экспериментальных методик и их комбинаций (РСА монокристаллов, порошковая дифракция, флуоресцентный анализ, EXAFS, МУР, томография), обработка новых методик и режимов измерения



ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА  
им. Г.К. БОРЕСКОВА



ИНХ СО РАН



Институт ядерной физики  
имени Г. И. Будкера СО РАН



НИОХ F N



ИЯЭ



# Нужны новые идеи и предложения!



ИЯЭ  
ИХТТМ

**N\*** Новосибирский  
государственный  
университет  
**\*НАСТОЯЩАЯ НАУКА**



Институт геологии  
и минералогии им.  
В.С. Соболева



ИГиЛ



ИЯЭ  
СО РАН



НГТУ  
1950



СКИФ