



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАУЧНЫЙ ПАРК



НАУЧНЫЙ ПАРК

<http://researchpark.spbu.ru>





Развитие научных исследований — важнейший приоритет Санкт-Петербургского государственного университета. Для формирования современной научной инфраструктуры мы начали в 2010 году создавать Научный парк СПбГУ — систему ресурсных центров. Уже сегодня на площади в 27 тыс. кв. м. размещено самое современное исследовательское оборудование стоимостью более 4 млрд рублей и создан штат из 300 высококлассных инженерных работников. Информационное обеспечение научных исследований в СПбГУ соответствует лучшим мировым образцам. Мы открываем возможности Научного парка для научного сотрудничества ученых и исследовательских групп из разных организаций России и зарубежья. Для этого мы обеспечиваем открытый доступ к оборудованию и реализуем собственные конкурсные программы поддержки научных исследований: первая и пока единственная в России программа постдоков, конкурс крупных грантов СПбГУ для создания лабораторий под руководством ведущих ученых, конкурсы на поддержку академической мобильности, организацию научных мероприятий и многое другое для продуктивной работы ученых. Мы будем рады приветствовать вас в наших стенах!

*Ректор Санкт-Петербургского  
государственного университета Н. М. Кропачев*



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Научный парк СПбГУ	4
Магнитно-резонансные методы исследования	6
Рентгенодифракционные методы исследований	8
Ресурсный образовательный центр высоких медицинских технологий «Центр медицинских аккредитаций»	11
Термогравиметрические и калориметрические методы исследования	14
Методы анализа состава вещества	16
Вычислительный центр	19
Инновационные технологии композитных наноматериалов	22
МРЦ «Нанотехнологии»	24
Культивирование микроорганизмов	28
Космические и геоинформационные технологии	31
«Центр Биобанк»	32
ЦКП «Хромас»	38
Оптические и лазерные методы исследования вещества	42
Диагностика функциональных материалов для медицины, фармакологии и нанoeлектроники	44
Развитие молекулярных и клеточных технологий	46
Физические методы исследования поверхности	50
Обсерватория экологической безопасности	52
Центр «Геомодель»	55
Наноконструирование фотоактивных материалов	58
Микроскопия и микроанализ	61
Центр прикладной аэродинамики	62
Центр исследования экстремальных состояний материалов и конструкций	66
Образовательный ресурсный центр по направлению Химия	68
Образовательный ресурсный центр по направлению физика	70
Центр социологических и интернет-исследований	73
Как нас найти	74

## Научный парк СПбГУ

*Для создания современной научной инфраструктуры в СПбГУ создан Научный парк, в состав которого входят 26 действующих ресурсных центров, каждый из которых в соответствии со своей научно-исследовательской деятельностью соотносится с четырьмя приоритетными направлениями:*

- нанотехнологии и материаловедение (15 ресурсных центров);
- информационные системы (3 ресурсных центра);
- биомедицина и здоровье человека (5 ресурсных центров);
- экология и рациональное природопользование (3 ресурсных центра);

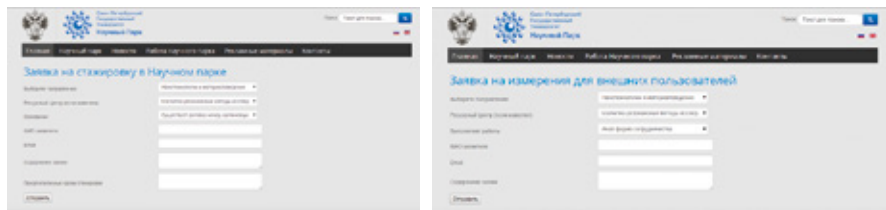
*в совокупности задающими общий вектор научных исследований.*

### **Перечень действующих ресурсных центров в составе Научного парка СПбГУ:**

1. Вычислительный центр СПбГУ
2. Диагностика функциональных материалов для медицины, фармакологии и нанозлектроники
3. Инновационные технологии композитных наноматериалов
4. Космические и геоинформационные технологии
5. Культивирование микроорганизмов
6. Магнитно-резонансные методы исследования
7. Междисциплинарный ресурсный центр «Нанотехнологии»
8. Методы анализа состава вещества
9. Наноконструирование фотоактивных материалов
10. Нейтронная физика – нейтронные исследования
11. Образовательный ресурсный центр по направлению физика
12. Образовательный ресурсный центр по направлению химия
13. Обсерватория экологической безопасности
14. Оптические и лазерные методы исследования вещества
15. Развитие молекулярных и клеточных технологий
16. Рентгенодифракционные методы исследования
17. Термогравиметрические и калориметрические методы исследования
18. Физические методы исследования поверхности
19. Центр медицинских аккредитаций
20. «Центр Биобанк»
21. Центр исследования и моделирования геологических и геоэкологических процессов и систем «Геомодель»
22. Центр исследования экстремальных состояний материалов и конструкций
23. Центр микроскопии и микроанализа
24. Центр прикладной аэродинамики
25. Центр социологических и интернет-исследований
26. ЦКП «Хромас»

Основная стратегическая цель ресурсных центров, входящих в состав Научного парка, – обеспечение современными методами исследований, аналитического контроля и диагностики исследователей СПбГУ и других заинтересованных организаций в области R&D (research and development — «исследования и разработки»).

Научный парк СПбГУ функционирует на основе принципа открытого доступа, который подразумевает возможность использования его всеми заинтересованными лицами вне зависимости от того, являются ли они сотрудниками, учащимися СПбГУ или нет, при соблюдении правил, установленных для всех пользователей ресурсных центров.



Основным из этих правил является разделение интеллектуальной собственности в случае проведения работ на оборудовании без финансовых расчетов и заключение хозяйственного договора в случае, если указанные работы проводятся на коммерческой основе. Более подробно с нормативными документами и правилами выполнения работ на базе Научного парка можно ознакомиться на странице сайта: [researchpark.spbu.ru/home/main-docs](http://researchpark.spbu.ru/home/main-docs).

Для организации подачи заявок, их обработки, контроля качества выполняемых работ и для простоты доступа заказчика к результатам исследований в Научном парке СПбГУ действует единая электронная система приёма заявок, позволяющая упростить и централизовать работу с ресурсными центрами Научного парка СПбГУ. Эта система даёт возможность начать работу в Научном парке несколькими способами:

- **заполнить форму на проведение измерений:** [researchpark.spbu.ru/](http://researchpark.spbu.ru/) — меню «Главная → Заявка на измерение для внешних пользователей» с описанием сути задачи и цели исследования или **форму на прохождение стажировки:** [researchpark.spbu.ru/](http://researchpark.spbu.ru/) — меню «Главная → Заявка на стажировку»;
- **связаться с директором конкретного ресурсного центра** по интересующему Вас направлению с предварительным обсуждением задачи;
- **связаться напрямую с директором Научного парка.**

Контакты директора Научного парка и директоров всех входящих в состав Научного парка ресурсных центров размещены на сайте Научного парка СПбГУ в разделе «Контакты».

Регистрация пользователей (в том числе внешних) производится один раз, позволяя работать со всем Научным парком СПбГУ в рамках единого интерфейса, а также предоставляя пользователям возможность в максимально короткие сроки решать научные задачи. Благодаря системе уведомлений пользователи оперативно получают информацию обо всех операциях и измерениях, проводимых в Научном парке в рамках их проектов, а также могут удалённо получать результаты выполненных работ. Единая электронная система приёма заявок позволяет отслеживать качественные и количественные изменения потребностей пользователей (анализировать отзывы) для предоставления наилучшего сервиса с целью постоянного совершенствования инфраструктуры Научного парка СПбГУ.

*Научный парк СПбГУ открыт для сотрудничества и приглашает всех, кто заинтересован в использовании широкого спектра современного оборудования, к выполнению совместных проектов и исследований. Ведь сотрудничество с Санкт-Петербургским государственным университетом – это основа успеха.*

## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

И.о. директора: **Грунский Олег Сергеевич**

Тел.: +7 (812) 363-68-99

E-mail: oleg.grunsky@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/cmr-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Спектроскопия ЯМР жидкостей и растворов в широком диапазоне наблюдаемых ядер (от  $^1\text{H}$  до  $^{103}\text{Rh}$ ) и температур (от 120 до 390 К).
- Твердотельная спектроскопия ЯМР высокого разрешения.
- Исследования процессов ядерной магнитной релаксации и диффузии.
- Получение микротомографических изображений объектов.
- Спектроскопия ЯМР магнитоупорядоченных материалов и спектроскопия ЯКР в широком температурном диапазоне (до 4 К).
- Спектроскопия ЭПР в X-диапазоне.

### ОБОРУДОВАНИЕ:



#### BRUKER AVANCE III 400 МГц И BRUKER DPX 300 МГц

Спектрометр ЯМР Bruker DPX 300 МГц и два спектрометра ЯМР Bruker Avance 400 МГц предназначены для поточных сервисных измерений 1D и 2D спектров ЯМР жидкостей и растворов. Приборы покрывают существенную часть задач по экспресс-анализу состава и чистоты химических соединений, кинетики протекания химических реакций, позволяют анализировать конечные и промежуточные продукты реакций.

#### Особенности:

- Диапазон наблюдаемых ядер от  $^1\text{H}$  до  $^{109}\text{Ag}$ .
- Регистрация спектров  $^1\text{H}\{^{19}\text{F}\}$  и  $^{19}\text{F}\{^1\text{H}\}$ .
- Широкий набор современных 1D и 2D методик спектроскопии ЯМР растворов.
- Температурный диапазон от 120 до 390 К.
- Датчики прямого и инверсного наблюдения.



#### BRUKER AVANCE III 400 МГц WB

Предназначен для исследования образцов в твердой фазе: кристаллов, порошков, слабоупорядоченных сред и материалов, гелей, жидких кристаллов, аморфных сред (стёкол, пленок), наноструктур (цеолитов, силикатов). Датчики прибора оборудованы системой вращения образцов под «магическим» углом для усреднения анизотропных взаимодействий. Широкое тепловое отверстие и расширенная комплектация прибора позволяют исследовать процессы диффузии, проводить высокотемпературные исследования, получать микротомографические изображения объектов.

#### Особенности:

- Датчик с системой MAS до 15 кг. Диаметр роторов 4 мм. Диапазон ядер:  $^1\text{H}$  и  $^{19}\text{F}$ ,  $^{31}\text{P}$ - $^{35}\text{Cl}$ .
- Датчик с системой MAS до 25 кг. Диаметр роторов 3.2 мм. Диапазон ядер:  $^1\text{H}$  и  $^{19}\text{F}$ ,  $^{11}\text{B}$ - $^{15}\text{N}$ .
- Исследование диффузионных характеристик жидких образцов (градиенты до 3000 Гс/см).

- Длительные измерения при температурах до 600 °С (без вращения).
- Микротомография объектов (в т. ч. живых) с размерами до 30 мм в поперечнике.

### BRUKER ELEXSYS E580

Спектрометр ЭПР Bruker Elexsys E580 ( $\lambda=3.2$  см, X-диапазон) предназначен для изучения парамагнитных центров, локализованных в твердых телах (в т. ч. монокристаллах), жидкостях, растворах, включая водные растворы, и газах, а также предназначен для работы как в CW-, так и в FT-режиме. Спектрометр ЭПР позволяет исследовать такие спектроскопические параметры, как g-фактор, форма линии, релаксационные характеристики в широких температурных пределах.

#### Особенности:

- УФ-осветитель для облучения образца (100 Вт, 200–2000 нм).
- Температурный диапазон от 3.7 К до 500 К.
- Работа в режиме ENDOR/TRIPLE.

### BRUKER AVANCE III 500 МГц

ЯМР спектрометр Bruker Avance 500 МГц предназначен для измерений 1D, 2D и 3D спектров жидкостей и растворов. Предоставляет широкие аналитические возможности для решения нестандартных задач, относящихся к физике и химии конденсированного состояния. На приборе проводятся многодневные накопления спектров, эксперименты с нестандартными импульсными последовательностями. Измерения в широком температурном диапазоне, так называемый динамический ЯМР, предназначены для изучения стереохимической нежесткости, конформационных равновесий, комплексообразования и прочих подобных явлений. Объектами исследования могут быть биомолекулы (белки, ферменты), сложные органические молекулы (полимеры, стероиды).

#### Особенности:

- Длительные измерения при низкой температуре (до 100 К).
- Измерения по трём каналам ( $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$  или  $^{13}\text{C}$ ,  $^{31}\text{P}$ – $^{103}\text{Rh}$ ).
- Исследование диффузии при температурах от –40 до +80 °С (до 200 °С для  $^1\text{H}$ ).

### TECMAG REDSTONE 1–500 МГц

ЯМР/ЯКР спектрометр Tecmag Redstone — это универсальный импульсный спектрометр, работающий в диапазоне 1–500 МГц и позволяющий получать спектральные и релаксационные характеристики ЯМР и ЯКР. Прибор Tecmag Redstone предназначен для исследования кристаллических, поликристаллических веществ (полимеров, стекол), а также магнитоупорядоченных образцов.

#### Особенности:

- Доступный частотный диапазон 20–120 МГц.
- Диапазон температур от 4 К до 500 К.
- Регистрация слабых сигналов путем накопления.
- ЯКР на ядрах  $^7\text{Li}$ ,  $^{27}\text{Al}$ ,  $^{35}\text{Cl}$ ,  $^{63,65}\text{Cu}$ ,  $^{75}\text{As}$ ,  $^{93}\text{Nb}$ ,  $^{183}\text{Ta}$ .
- ЯМР в магнитоупорядоченных веществах на ядрах  $^{11}\text{B}$ ,  $^{57}\text{Fe}$ ,  $^{59}\text{Co}$ .
- Изучение ориентационной зависимости для монокристаллов во внешнем магнитном поле.



## РЕНТГЕНОДИФРАКЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Директор: Грунский Олег Сергеевич**

Тел.: +7 (812) 363-68-83

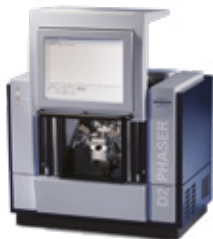
E-mail: oleg.grunsky@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/xrd-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Рентгеноструктурный анализ монокристаллических соединений.
- Качественный рентгеновский фазовый анализ (идентификация фаз в смеси).
- Качественный и количественный рентгеновский фазовый анализ сложных смесей.
- Терморентгенография. Фазовый анализ в диапазоне температур от  $-180^{\circ}\text{C}$  до  $1500^{\circ}\text{C}$  (исследования фазовых превращений в твёрдых растворах).
- Анализ массивных монокристаллических образцов.
- Анализ степени совершенства монокристаллов.
- Анализ тонких (монокристаллических, поликристаллических, аморфных) плёнок и многослойных гетероструктур на подложках.
- Анализ остаточных напряжений.
- Анализ текстур.
- Малоугловое рентгеновское рассеяние.
- Рентгеновская микро- и нанотомография.
- Измерение открытой и закрытой пористости твердотельных образцов.
- Построение 3D модели порового пространства образца.
- Оптическая микроскопия высокого разрешения.

### ОБОРУДОВАНИЕ:



#### ДИФРАКТОМЕТРЫ BRUKER «D2 PHASER»,

настольные, порошковые, с медным и кобальтовым анодом, предназначены для определения качественного и количественного фазового состава поликристаллических и керамических материалов.

#### Особенности:

- Материалы анода: стандартная отпаянная рентгеновская трубка:  $\text{CuK}\alpha$  и  $\text{CoK}\alpha$ .
- Номинальный режим работы источника рентгеновского излучения: 30 кВ / 10 мА.
- Вертикальный Theta / Theta гониометр, радиус 140 мм, т. е. образец всегда горизонтален.
- Метод сканирования  $\theta_s/\theta_d$  связанные.
- Минимальный шаг сканирования  $0.01^{\circ}$ .
- Детектор отражённых рентгеновских лучей: твердотельный позиционно-чувствительный детектор LYNXEYE с 190 каналами регистрации и эффективностью регистрации рентгеновского  $\text{Cu-K}$  (альфа)-излучения не менее 98 %.

#### МОНОКРИСТАЛЛЬНЫЙ ДИФРАКТОМЕТР RIGAKU «R-AXIS RAPID II»,

единственный в России, с изогнутым двухмерным детектором «imaging plate» и высокоэнергетическим источником рентгеновского излучения с вращающимся анодом.

#### Особенности:

- Мощность источников рентгеновского излучения: 1,2 кВт.

- Конфокальная рентгеновская оптика VariMax™ для получения монохроматизированного рентгеновского пучка.
- Детектор отражённых рентгеновских лучей: изогнутый детектор типа Image Plate захватывает 2 $\theta$  диапазон, более 200°.
- Геометрия съёмки: 3-кружный гониометр.
- Низкотемпературная система Oxford Cobra Plus с температурным диапазоном 80–500 К.

**МОНОКРИСТАЛЬНЫЙ ДИФРАКТОМЕТР AGILENT TECHNOLOGIES «SUPERNOVA»**, предназначен для прецизионного исследования монокристаллов с большими ячейками.

**Особенности:**

- Материалы анода: микрофокусные источники излучения – MoK $\alpha$ , CuK $\alpha$ .
- Многослойная рентгеновская оптика для повышения интенсивности, выполняющая функции монохроматора.
- Детектор отражённых рентгеновских лучей: двумерный высокоскоростной CCD.
- Геометрия съёмки: 4-х кружный KAPPA гониометр с изменяемым углом вращения кристалла вокруг оси гониометрической головки (CHI).
- Низкотемпературная система OxfordCryosystemsCryostream с температурным диапазоном 80–500 К.



**ТЕРМОРЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ ДИФРАКТОМЕТРА RIGAKU «ULTIMA IV»**

**Особенности:**

- Материал анода: стандартная отпаянная рентгеновская трубка: CuK $\alpha$ .
- Вертикальный Theta / Theta гониометр, радиус 185 мм.
- Метод сканирования  $\theta_s/\theta_d$  связанные или  $\theta_s, \theta_d$  независимые.
- Минимальный шаг сканирования 0.0001°.
- Детектор отражённых рентгеновских лучей: высокоскоростной энергодисперсионный DTEX/ULTRA с 512 каналами регистрации.
- Средне- и низкотемпературная камера Rigaku «R-300» с диапазоном рабочих температур в условиях вакуума от –180°C до 300°C.
- Высокотемпературная камера Rigaku «SHT-1500» с диапазоном рабочих температур в условиях воздуха от 20 °C до 1500 °C при градиенте на образце не более  $\pm 0.5$  °C/см.



**ДИФРАКТОМЕТР ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ BRUKER «D8 DISCOVER»**

**Особенности:**

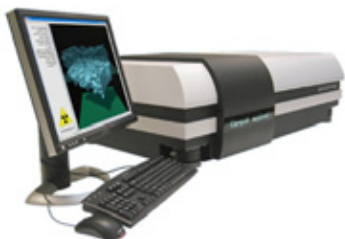
- Материал анода: длиннофокусная рентгеновская трубка – CuK $\alpha$ .
- Горизонтальный гониометр с независимыми осями и возможностью измерения в геометрии Theta-2Theta, допустимый диаметр измерительного круга гониометра: от 500 мм до 1050 мм.
- Оптическая система с монохроматизацией первичного пучка при помощи 4-х кратного германиевого монохроматора и возможностью измерений в геометрии параллельного пучка.



- Возможность перемещения образца по осям X и Y (в пределах  $\pm 75$  мм), изменения глубины образца Z (в пределах 10 мм), изменения угла между плоскостью образца и плоскостью гониометра Chi от  $-10^\circ$  до  $95^\circ$ .
- Диапазон углов сканирования  $2\theta$ : от  $-110^\circ$  до  $165^\circ$ .
- Детектор отражённых рентгеновских лучей: твердотельный позиционно-чувствительный детектор LYNXEYE.

### НАСТОЛЬНЫЙ РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОТОМОГРАФ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ BRUKER SKYSCAN 1172,

предназначен для неинвазивных 2D/ 3D исследований внутренней структуры объектов

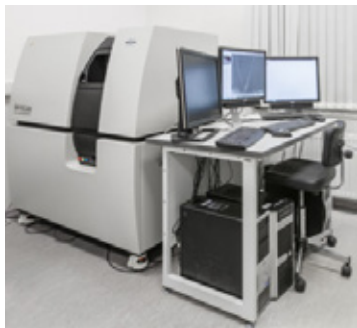


#### Особенности:

- Острофокусный источник рентгеновского излучения- 10 Вт, фокальное пятно  $< 8$  мкм.
- Детектор рентгеновского излучения: 11 Мп, 12-битная рентгеновская камера на охлаждаемой ПЗС матрице, связанной со скиттиллятором оптоволоконном;
- Разрешающая способность: от  $< 0.8$  до 30 мкм (в зависимости от размера образца);
- Максимальный диаметр объекта: 27 мм (неподвижная камера), 50 мм (камера в двух положениях, для слабо поглощающих образцов);
- Охлаждающий и нагревающий столики для механических испытаний.

### РЕНТГЕНОВСКИЙ НАНОТОМОГРАФ BRUKER SKYSCAN 2011

с пространственным разрешением в диапазоне сотен нанометров позволяет различать области объекта с разной рентгеновской плотностью, например, включения, поры, трещины...



#### Особенности:

- Источник рентгеновского излучения открытого типа с катодом LaB6, размер фокусного пятна  $< 400$  нм.
- Детектор рентгеновского излучения: 12-битный CCD,  $1280 \times 1024$  пикселей.
- Точность позиционирования образца:  $< 100$  нм при вращении образца и  $< 200$  нм общая стабильность.
- Точечное разрешение:  $< 150$  нм пиксель (изотропный), 400 нм при низкой контрастности (10%MTF).
- Размер исследуемого объекта: 0,2–1 мм при максимальном разрешении, и до 11 мм (при увеличении пикселя до  $- 9 \mu\text{m}$ ).

## РЕСУРСНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫСОКИХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ «ЦЕНТР МЕДИЦИНСКИХ АККРЕДИТАЦИЙ»

Зав. симуляционным центром: **Савельев Алексей Анатольевич**

Тел.: +7 (812) 324-12-70

E-mail: [a.saveliev@spbu.ru](mailto:a.saveliev@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/med-rus>

Ресурсный образовательный Центр высоких медицинских технологий «Центр медицинских аккредитаций» - комплекс, включающий в себя возможности осуществления научно-образовательной деятельности по направлению «Биомедицина и здоровье человека» и возможности осуществления медицинской деятельности с использованием передовых технологий.

### СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР

Центр оснащен высокотехнологическими манекенами, роботами-симуляторами пациента и виртуальными тренажерами, которые позволяют отрабатывать и тестировать практические навыки обучающихся в области акушерства и гинекологии, педиатрии, хирургии, кардиологии, травматологии, реаниматологии, сестринского дела, функциональной диагностики и других медицинских специальностей.



#### ВОЗМОЖНОСТИ:

#### **Для обучающихся в сфере медицинского образования, специалистов с высшим и средним медицинским образованием:**

- база для отработки практических навыков диагностики, проведения медицинских процедур и манипуляций, оперативных вмешательств, неотложной помощи;
- база для проведения тестирования, сертификационной оценки теоретических знаний и практических навыков, аккредитации медицинских работников.

#### **Для специалистов и сотрудников служб, обязанных оказывать первую помощь гражданам:**

- база для теоретического и практического обучения оказанию первой помощи гражданам.

#### **Для преподавателей:**

- внедрение в программу медицинского образования практических занятий для отработки навыков медицинских манипуляций с использованием современных технологий обучения;
- разработка учебно-методических материалов и пособий для обучения специалистов медицинского направления с использованием отечественного и зарубежного опыта работы по проблемам медицинского образования;
- проведение аккредитации специалистов с высшим и средним медицинским образованием.

## НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

В центре оборудованы учебные комнаты вместимостью от 10 до 20 человек, конференц-зал вместимостью до 100 человек. Учебные комнаты и конференц-зал оснащены современным проекционным оборудованием, оборудованием для проведения телеконференций, дистанционного консультирования.

### ВОЗМОЖНОСТИ:

#### Для обучающихся в сфере медицинского образования, специалистов с высшим и средним медицинским образованием:

- база для получения теоретической подготовки и практических навыков;
- программы повышения квалификации в рамках непрерывного медицинского образования;
- участие в телекоммуникационных образовательных программах и телеконференциях.



#### Для преподавателей:

- база для проведения теоретических занятий, лекций и семинаров по обучающим программам СПбГУ, в том числе в рамках непрерывного медицинского образования;
- проведение аккредитации специалистов с высшим и средним медицинским образованием.



#### Для представителей профессиональных научных сообществ:

- подготовка и проведение научных конференций, семинаров по итогам научно-исследовательской и практической деятельности, в том числе с использованием телекоммуникационных технологий;
- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области медицины, биологии, психологии и других естественных наук с использованием современного диагностического оборудования;
- подготовка и осуществление публикаций в научных изданиях;
- внедрение в практическое здравоохранение данных полученных в результате научных исследований;
- дистанционное консультирование врачей с использованием телекоммуникационного оборудования, проведение медицинских консилиумов.





**Для представителей фармацевтических компаний и компаний производителей медицинского оборудования:**

- организация и проведение семинаров, конференций, в том числе с использованием телекоммуникационных технологий.
- проведение обучающих семинаров и мастер-классов для пользователей медицинского оборудования.



**НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР**

Центр функционирует как консультативно-диагностическое учреждение, оказывающее амбулаторную помощь населению, оснащён современным медицинским оборудованием. Представлены медицинские услуги по следующим направлениям: акушерству и гинекологии, аллергологии и иммунологии, гастроэнтерологии, дерматовенерологии, диетологии, кардиологии, лучевой диагностике с использованием магнито-резонансной томографии, мануальной терапии, неврологии, нефрологии, онкологии, оториноларингологии, офтальмологии, пульмонологии, ревматологии, стоматологии, ультразвуковой диагностике, урологии, физиотерапии, функциональной диагностике, хирургии, эндокринологии, эндоскопической диагностике.



**ВОЗМОЖНОСТИ:**

**Для пациентов:**

- оказание консультативно-диагностических услуг населению в рамках действующих договоров со страховыми компаниями в системе добровольного медицинского страхования и в рамках договоров со сторонними организациями;
- оказание медицинских услуг по инициативе пациента на платной основе.



**Для научных сотрудников:**

- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области медицины, биологии, психологии и других естественных наук с использованием современного диагностического оборудования;
- подготовка и осуществление публикаций в научных изданиях;
- внедрение в практическое здравоохранение данных полученных в результате научных исследований.



## ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ И КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

И.о. директора: **Курочкин Алексей Викторович**

Тел.: +7 (812) 363-60-00 доб. 6147, 6148

E-mail: alexey.kurochkin@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/thermo-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Термогравиметрический анализ (TGA).
- Дифференциальная сканирующая калориметрия (DSC).
- Синхронный термический анализ (TGA и DSC).
- Изотермическая калориметрия (IC).
- Динамический сорбционный анализ (DVS).
- Термомеханический анализ (ТМА).
- Визуально-термический анализ (TOA).
- Стандартная порометрия (SP).
- Импульсная хемосорбция (PC).
- Термопрограммируемая десорбция, окисление/восстановление (TPD-Ox-Red).

### ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ:

- ИК-Фурье спектроскопия (FTIR).
- Масс-спектрометрия (MS).

### ОБОРУДОВАНИЕ:



#### СОРБЦИОННЫЙ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР TA INSTRUMENTS TGA Q5000SA,

предназначен для проведения динамического сорбционного анализа по воде.

##### Особенности:

- Динамический диапазон: 100 мг.
- Чувствительность: 0.1 мкг.
- Воспроизводимость взвешивания:  $\pm 0.01\%$ .
- Дрейф базовой линии: 5 мкг/24 часа.
- Диапазон температур: от 5 °С до 85 °С.
- Изотермическая стабильность  $\pm 0.1$  °С.
- Интегрированный автосемплер на 10 образцов.

#### МИКРОКАЛОРИМЕТР SETARAM MDSC 3 EVO

предназначен для измерения тонких тепловых эффектов смешения, смачивания и химических реакций.

##### Особенности:

- Обнаружение калориметрических сигналов менее 1 мкВт (в 10 раз ниже традиционных DSC).
- Разрешающая способность: 0,02 мкВт / 0,002 мкВт.
- Рабочий диапазон температур: от -20 до 120 °С.
- Скорость нагревания/охлаждения: от 0,001 до 1.2 °С/мин.
- Работа как в изотермическом, так и в DSC-режиме.
- Изучение объектов в состояниях: жидкость, гель, порошок, твердое вещество.



- Ячейки: 1 мл, съёмные секции, дозирование, смешивание, циркуляция.

### ПРИБОР СИНХРОННОГО ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА NETZSCH STA 449 F1 JUPITER,

с квадрупольным масс-спектрометром Netzsch QMS 403C Aëolos для комплексного исследования методами дифференциально-сканирующей калориметрии и термогравиметрического анализа с возможностью масс-спектрометрического детектирования выделяющихся газообразных веществ.

#### Особенности:

- Рабочий диапазон температур от 20 °С до 1650 °С.
- Точность задания температуры 0,3 °С.
- Скорость нагрева от 0,001 до 50 °С/мин.
- Возможность продувки газом ( $N_2$ , Ar,  $O_2$ ,  $H_2$ , воздух) со скоростью от 5 до 250 мл/мин.



### ТЕРМОМИКРОВЕСЫ NETZSCH TG 209 F1 LIBRA

с Фурье-ИК спектрометром Bruker TENSOR 27 для термогравиметрического анализа твердых и жидких образцов в различных газовых средах с возможностью детектирования выделяющихся газообразных веществ.

#### Особенности:

- Рабочий диапазон температур от 10 °С до 1100 °С.
- Точность задания температуры 0,1 °С.
- Скорость нагрева от 0,001 до 100 °С/мин.
- Возможность продувки газом ( $N_2$ , Ar,  $O_2$ ,  $H_2$ , воздух) со скоростью от 5 до 250 мл/мин.



### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ КАЛОРИМЕТР ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ NETZSCH DSC 204 F1 PHOENIX,

с системой УФ-отверждения Lumen Dynamics OmniCure S2000 для исследования процессов отверждения под действием УФ-излучения и инициированных ультрафиолетом реакций для различных веществ.

#### Особенности:

- Температурный диапазон: -100 °С ... 200 °С.
- Мощность лампы: < 9900 mW/cm<sup>2</sup>.
- Диапазон длин волн: 280/320 ... 500 nm (UV-B, UV-A, blue light).



### ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ КАЛОРИМЕТР TA INSTRUMENTS TAM III —

универсальное многофункциональное решение для калориметрии титрования, растворения, сорбции.

#### Особенности:

- Режимы работы прибора: изотермический, ступенчатый изотермический и медленный сканирующий.
- Средняя флуктуация температуры в калориметре не превышает значение в 10 мкК в диапазоне от 15 до 150 °С.
- Дрейф температуры не превышает 100 мкК за 24 часа.



## МЕТОДЫ АНАЛИЗА СОСТАВА ВЕЩЕСТВА

Директор: **Серебряков Евгений Борисович**

тел.: +7 (812) 363-67-21

E-mail: [e.serebryakov@spbu.ru](mailto:e.serebryakov@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/analyt-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Газовая хроматография и хромато-масс-спектрометрия.
- Жидкостная хроматография и жидкостная хромато-масс-спектрометрия.
- ESI-масс-спектрометрия высокого разрешения
- MALDI масс-спектрометрия
- Методы атомной спектрометрии (ИСП, ААС).
- Рентгенофлуоресцентный анализ.
- Элементный анализ органических соединений (СНН).
- Анализ размера частиц.
- Неравновесные электрохимические методы анализа.

### ОБОРУДОВАНИЕ:



#### МАЛДИ-МАСС-СПЕКТРОМЕТР AXIMA RESONANCE

##### Особенности:

- Возможность проведения экспериментов MS<sub>n</sub>, где n>3.
- Диапазон масс от 100 до 12 000 Да.
- Разрешение – до 8 000 FWHM (full width at half maximum полная ширина на уровне половинной амплитуды).
- Точность:
  - Режим MS:
    - 3 ppm для внутренней калибровки.
    - 5 ppm для внешней калибровки.
  - Режим MS/MS:
    - 10 ppm для внутренней калибровки.
    - 20 ppm для внешней калибровки.
- Наличие камеры ионных соударений (CID) даёт возможность варьирования энергии фрагментации.
- Чувствительность:
  - Режим MS: 500 amol (съёмка положительных ионов).
  - Режим MS/MS: 500 amol (съёмка положительных ионов).

#### РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ СПЕКТРОМЕТР XRF-1800

Спектрометр позволяет проводить качественный и количественный анализ элементного состава образца в диапазоне от бериллия <sup>4</sup>Вепо уран <sup>92</sup>U всего за 2,5 минуты.

##### Особенности:

- метод калибровочных кривых
- матричная коррекция
- метод фундаментальных параметров
- метод фоновых ФП



- анализ по коэффициенту чувствительности элемента
- картирующий анализ

### СИСТЕМА UHPLC ESI-QTOF СЕРИИ MAXIS ОТ BRUKER DALTONIK

позволяет измерять молекулярную массу веществ, обнаруживать и идентифицировать известные соединения и их метаболиты, лекарственные препараты, пестициды, проводить одновременный анализ основных и следовых компонентов, определять истинное изотопное соотношение для точного определения молекулярных формул.

#### Особенности:

- Тип ионизации — электроспрей.
- Времяпролётный детектор.
- Регистрация масс-спектров в положительном или отрицательном режиме ионизации.
- Диапазон регистрируемых масс от 50 до 3000 m/z.
- Высокое разрешение 40 000.
- Регистрация изотопного состава соединений.
- Точность определения масс не менее 5 ppm ( $\leq 0.05\%$ ).
- Опционно: работа в режиме фрагментации выделенного иона MS/MS.
- Прямой ввод пробы или предварительное разделение смеси компонентов на совмещенном жидкостном хроматографе Agilent 1200 series.



### АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРОМЕТР SHIMADZU ICPE-9000

Эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой — метод количественного определения элементов по спектрам эмиссии, в котором для получения спектра в качестве источника оптического излучения используется индуктивно-связанная плазма. Позволяет определять качественно и количественно более 70 элементов. Позволяет проводить много-элементный анализ.

#### Особенности:

- Спектральный диапазон 168-800 нм.
- Оптическая схема — Эшелле-спектрометр.
- 2-мерный полупроводниковый (CCD), более 1.000.000 пикселей.
- Разрешение — не хуже 0.01 нм (при 200 нм).
- Аксиальное наблюдение (опционно — радиальное/аксиальное переключение).
- Распылительная камера циклонного типа.
- Мини-горелка (опционно — обычная горелка).
- Коаксиальный распылитель.
- Мощность ВЧ-генератора — до 1,6 кВт.
- Поджиг автоматический.
- Автоматический выбор длин волн.



- Автоматическое предоставление информации о сопутствующих элементах.
- Качественный и количественный анализ.
- Сохранение данных по всему спектральному диапазону.

### ГАЗОВЫЕ ХРОМАТОГРАФЫ GC-2010PLUS (SHIMADZU) С ШИРОКИМ НАБОРОМ ДЕТЕКТОРОВ И ГАЗОВЫЕ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРЫ QP-2010SE И QP-2010ULTRA (SHIMADZU)

#### Особенности:

- Идентификация органических веществ по масс-спектрам.
- Определение количественного состава многокомпонентных смесей.
- Проверка чистоты веществ, в том числе и для медицинской и фармацевтической промышленности.
- Экологический контроль примесей в воздухе и воде.
- Контроль качества сырья в пищевой промышленности.
- Высокая чувствительность — квадрупольная ионная фокусирующая ГХ/МС-система обеспечивает самую высокую чувствительность в своём классе.
- Широкий диапазон массовых чисел — в случае QP-2010Ultra прибор позволяет измерять массовые числа вплоть до  $m/z=1090$ .
- Возможность проведения сканирования в SIM-режиме для большого числа компонентов (ионы могут одновременно регистрироваться по 64 каналам).
- Наличие дополнительного оборудования, позволяющего проводить анализ органических веществ в особых условиях — устройство прямого ввода и установки для термодесорбции.



## ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Директор: **Золотарев Валерий Иванович**

Тел.: +7 (812) 428-43-58

E-mail: [valeriy.zolotarev@spbu.ru](mailto:valeriy.zolotarev@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/cc-rus>

### СЕРВИСЫ:

- Обеспечение доступа к высокопроизводительным системам на основе облачных технологий.
- Высокопроизводительные вычисления в задачах квантовой химии и моделирования материалов (*Abinit, Crystal, DL\_POLY, Firefly, GAMESS, Gaussian, GROMACS, HyperChem, Materials Studio, Molpro, Quantum Espresso, WIEN2k*).
- Высокопроизводительные вычисления в задачах механики и гидродинамики (*ANSYS, OpenFoam*).
- Высокопроизводительные вычисления в задачах моделирования сложных физических систем (*ANSYS, COMSOL Multiphysics, Vorpal*).
- Поддержка задач разработки научного программного обеспечения для высокопроизводительных вычислительных систем (*Intel Cluster Studio, Intel Parallel Studio, CUDA, PGI, NAG, MATLAB Distributed Computing Server*).
- Обеспечение ресурсоёмких символьных вычислений (*Maple, Mathematica*).
- Обеспечение технической поддержки пользователей на основе интегрированной среды.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

#### СИСТЕМА ВИРТУАЛИЗАЦИИ

на базе 60 блейд-серверов HP Proliant BL460c G6 и G7 и VMWare.

#### Особенности:

- позволяет одновременно поддерживать до 1500 базовых расширяемых виртуальных вычислителей, каждый из которых может иметь от 2 до 6 вычислительных ядер и от 4 до 24 ГБ оперативной памяти.
- обеспечивает работу всех вычислителей, предоставляемых пользователям и функционирование всех служебных, управляющих, мониторинговых и информационных систем ПЦ «Вычислительный центр».
- обеспечивает работу набора виртуальных кластеров, поддерживающих различные инструментальные и вычислительные платформы
- предоставление облачных сервисов SaaS, PaaS, IaaS.



#### ПЛАТФОРМА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

используется для решения крупномасштабных вычислительных задач.

#### Особенности:

- 48 вычислительных узлов 2xIntel Xeon E5335, 2.0 GHz, 8 ядер, RAM 16 GB, ib 20Gbps, Eth 1 Gbps, 3.07 TFlops.
- 20 вычислительных узлов 2xIntel Xeon E5-2680v3 2.66 GHz, max 3.06 GHz, 24 ядра, RAM 128 GB, ib 56 Gbps, Eth 10 Gbps, 7 TFlops.





- Доступ пользователей осуществляется с виртуальных машин через систему очередей с ограничением по времени непрерывного выполнения расчетов и величины доступного ресурса.

### ПЛАТФОРМА ГИБРИДНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

обеспечивает эффективный запуск задач, использующих графические ускорители nVidia.

#### Особенности:

- Обработка данных с использованием технологий CUDA
- 16 гибридных узлов (GPU3) 2xIntel Xeon X5650 2.66 GHz, max 06 GHz, 12 ядер, 3x nVidia Tesla M 2050, RAM 96 Gb, ib 40 Gbps, Eth 10 Gbps, 11.1 GFlops.
- 8 узлов (GPU8) 2xIntel Xeon X5650 2.66 GHz, max 3.06 GHz, 12 ядер, 8x nVidia Tesla M 2050, RAM 96 Gb, ib 40 Gbps, Eth 10 Gbps, 16.5 TFlops.
- 10 узлов (GPU) 2xIntel Xeon E5-2680v3 2.66 GHz, max 3.06 GHz, 24 ядра, 2x nVidia Tesla K40, 128 GB, ib 56 Gbps, Eth 10 Gbps, 21.6 TFlops.
- Доступ пользователей осуществляется с виртуальных машин через систему очередей с ограничением по времени непрерывного выполнения расчетов и величины доступного ресурса.



### ПЛАТФОРМА МУЛЬТИПРОЦЕССОРНЫХ SMP-СИСТЕМ

обеспечивает эффективный запуск задач, требующих до 64 вычислительных ядер, либо свыше 128 GB оперативной памяти.

#### Особенности:

- 2 сервера DL980 (SMP1, SMP3) 8xIntel Xeon X7560 2.266GHz, max 2.66GHz, 64 ядра, 0.5 TB, 1.02 TFlops.
- 1 сервер DL980 (SMP2) 8xIntel Xeon X7560 2.266GHz, max 2.66GHz.
- 64 ядра, 2.0 TB, 0.52 TFlops.
- 1 сервер Tecal RH5885V3 (NODE 32) 4xIntel Xeon E7-4880v2, 2.5 GHz, max 1 GHz, 60 ядер, 1.0 TB.
- Доступ пользователей осуществляется через систему очередей с ограничением по времени непрерывного использования платформы.



### РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Предназначена для надежного хранения информационных ресурсов.

#### Состоит из:

### СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ OCEANSTORE S5600T.

Суммарная ёмкость более 180 Тб, из них 90 Тб построены на основе дисков со скоростью вращения шпинделя 10 000 об/мин и система оснащена 2Тб кэшем на основе SSD



дисков. Система имеет несколько уровней хранения данных, что позволяет обеспечить высокоскоростной доступ к необходимой информации.

Все узлы объединены сетью передачи данных на основе InfiniBand со скоростью передачи 56 Гб/с и имеют отказоустойчивое подключение к системе хранения данных на скорости 20 Гб/с.

Обеспечивает хранение данных пользовательских машин и быстрый доступ к ним для эффективного проведения расчётов

### СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ P4800 G2

- SAN, ёмкость 63 ТБ.
- Кластерная система хранения, интегрированная с блейд-инфраструктурой.
- Синхронная и асинхронная репликация.
- Мгновенные копии логических томов.
- Создание клонов логических томов, не требующих выделения дисковых ресурсов.
- Быстрые диски 15K SAS.
- Обеспечивает хранение данных ключевых служебных сервисов



### СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ HP STORAGEWORKS P4500 G2

- общая ёмкость хранения – до 480 ТБ.
- встроенный контроллер хранения данных с автономным кэш-буфером.
- Сетевой RAID для каждого тома.
- Служит для обеспечения защиты данных от повреждения или утери



### ЗАЛ ДОСТУПА К РЕСУРСАМ

может использоваться для проведения занятий, семинаров и конференций, демонстрации прикладных программных продуктов и отработки технологий.

#### Особенности:

- 28 компьютеров-моноблоков Lenovo IdeaCentre B540 (Intel Core i5-3470S CPU @ 2.90GHz / NVIDIA GeForce 615 / 6 ГБ / 2 000 ГБ).
- Интерактивная доска QBoard PS S112B.
- Система видеоконференцсвязи Polycom HDK 8000.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИТНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

**Директор: Романычев Андрей Иванович**

тел.: +7 (812) 428 93 41

E-mail: [andrey.romanychev@spbu.ru](mailto:andrey.romanychev@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/nanocomposites-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Прецизионный синтез тонких плёнок различных соединений методом молекулярного наплавления (МН) (ALD — Atomic Layer Deposition).
- Получение керамических материалов методом горячего прессования.
- Получение композитных материалов на основе термопластов методом компаундирования, отливка образцов для проведения испытаний.
- Гидро-(сольво)термальный синтез нанодисперсных материалов, проведение реакций в растворах в условиях высоких температур и давлений.
- Матричный синтез привитых поверхностных соединений, синтез пептидов с различным набором аминокислот на твердофазных носителях.
- Исследование физико-химических, механических, электрофизических, магнитных свойств материалов.

### ОБОРУДОВАНИЕ:



#### УСТАНОВКИ «НАНОСЕРФ» И «СОЛАР-МН»,

предназначены для синтеза плёнок на поверхности плоских, 3D- и пористых подложек методом молекулярного наплавления.

#### Особенности:

- Рабочая температура до 300 °С.
- Скорость роста плёнки — до 100 нм в час.
- Равномерность толщины плёнки по площади подложки (диам. 100 мм): отклонения не более 2-5 % (в зависимости от типа плёнки и используемых реагентов)
- Установки имеют низкотемпературные ловушки для улавливания из газового потока избытка газообразных реагентов и продуктов реакций.



#### УСТАНОВКА ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ OXY-GON FR210 (OXY-GON INDUSTRIES, INC.)

предназначена для получения керамических образцов.

#### Особенности:

- Температура прессования до 1900 °С.
- Давление до 27 т.
- Атмосфера инертного газа или вакуум.
- Графитовые пресс-формы.
- Образцы диаметром до 50 мм.

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА MICROMERITICS ASAP 2020MP

предназначена для измерения удельной поверхности, размера микро- и мезопор дисперсных материалов.

#### Особенности:

- Снятие изотерм адсорбции различных газов и паров.
- Распределение пор по размерам в диапазоне 0.35-500 нм.
- Возможность измерения удельной поверхности материалов от 0.2 м<sup>2</sup>.



### МИКРО-КОМПАУНДЕР-ЭКСТРУДЕР НААКЕ MINILAB II В КОМПЛЕКТЕ С ЛИТЬЕВОЙ МАШИНОЙ НААКЕ MINIJET II И НАБОРОМ ЛИТЬЕВЫХ ПРЕСС-ФОРМ

#### Особенности:

- Рабочая температура до 350 °С.
- Наличие двух шнеков с возможностью разнонаправленного вращения.
- Рабочий объем образца до 7 см<sup>3</sup> (до 5 г).
- Возможность формования образцов различной формы для проведения дальнейших испытаний.



### ВИБРАЦИОННЫЙ МАГНИТОМЕТР LAKESHORE 7410

#### Особенности:

- Измерения намагниченности образцов в диапазоне от 10<sup>-7</sup> до 10<sup>3</sup> Ам<sup>2</sup>/кг.
- Магнитные поля до 2,3 Тл.
- Температурный диапазон от 4,4 К до 450 К.
- Возможность проводить измерения в инертной атмосфере или вакууме.



#### ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

- настольная испытательная машина AG-50kNXD (Shimadzu) (50Н-50 кН) для испытания на растяжение, излом и сжатие различных материалов
- автоматический пептидный синтезатор Endeavor 90-1 (Aapert LLC)
- микроволновая станция ETHOS 1 (Milestone Inc.)
- автоклав Berghof HR 300
- лазерный анализатор размера частиц Mastersizer 3000 (Malvern) (диапазон от 16 нм до 3,5 мм)
- импедансметры Novocontrol Concept 40, Solartron 1260A, потенциостат Solartron 1287, анализатор полупроводниковых структур Agilent B1500A
- установка для испытания термических свойств материалов (ТГА, ДТА, ДСК) Setsus Evolution 16 (Setaram)

## МРЦ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

**Директор: Лошаченко Антон Сергеевич**

Тел.: +7 (812) 428 99 74

E-mail: a.loshachenko@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/nano-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Аналитическая электронная и ионная микроскопии.
- Электронно- и ионнолучевая нанолитография.
- Прецизионная подготовка образцов для исследований методами микроскопии.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

#### ZEISS LIBRA 200FE

Libra 200 FE — аналитический просвечивающий электронный микроскоп для проведения исследований твердотельных и биологических образцов.

#### Особенности:

- Проведение исследований структуры, анализ дефектов методами просвечивающей и сканирующей просвечивающей электронной микроскопии (TEM, STEM).
- Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения (HR-TEM), в том числе в STEM режиме, позволяет получать изображения кристаллических образцов с атомарным разрешением.
- Исследование кристаллических образцов методом дифракции электронов (ED, в том числе в сходящемся пучке CBED).
- TEM с фильтрацией по энергиям для улучшения контраста изображений и элементного картирования.
- Исследование элементного состава образцов методами спектроскопии характеристических потерь (EELS) и рентгеноспектрального энергодисперсионного анализа (EDS), включая кар-



тирование распределения элементов. Чувствительность данных методов порядка 0,1 %.

#### Аналитические держатели с бериллиевыми вкладышами для EDS анализа:

- Высокостабильный одноосевой аналитический держатель Gatan Model 643.
- Двухосевой аналитический держатель Gatan Model 646.

#### Держатели для in-situ крио, высокотемпературных и деформационных исследований:

- Одноосевой крио трансфер-аналитический держатель с бериллиевым вкладышем (-170 °C ...+25 °C) Gatan Model 626.
- Двухосевой крио аналитический держатель (-170 °C ...25 °C) Gatan Model 636.
- Двухосевой аналитический держатель с функцией нагрева (+25 °C... +1000 °C) Gatan Model 652.
- Одноосевой деформационный держатель для проведения in-situ растяжения образцов Gatan Model 654.

### ZEISS ORION

Гелиевый ионный сканирующий микроскоп с автоионизационным источником ионов He<sup>+</sup>.

#### Особенности:

- Исследование морфологии поверхности образцов с предельным пространственным разрешением 0,6 нм.
- Высокая поверхностная чувствительность: наблюдение тонких плёнок, в том числе монослоёв (графен) на массивных подложках и в свободном состоянии.
- Детектор вторичных электронов Эверхарта-Торнли (SE2).
- Получение изображений с фазовым контрастом, пропорциональным атомному номеру.
- Получение изображений кристаллических образцов с контрастом каналирования ионов для визуализации зёрен, двойников, протяжённых дефектов.
- Детектор обратнорассеянных ионов.
- Исследование непроводящих и сильнозаряжающихся образцов без нанесения покрытий при помощи системы компенсации поверхностного заряда электронным пучком.
- Ионная литография с применением резистов, нанопрототипирование и модификация поверхности с пространственным разрешением <10 нм с управлением при помощи программно-аппаратного комплекса NanoMaker производства компании Interface Ltd.



### ZEISS SUPRA 40VP

Сканирующий электронный микроскоп с термополевым катодом, колонной электронной оптики GEMINI и безмасляной вакуумной системой с режимом работы на низком вакууме (VP).

#### Особенности:

- Исследование морфологии поверхности образцов с предельным пространственным разрешением 1,2 нм.
- Внутривинтовой детектор вторичных электронов (In-lens SE).
- Детектор вторичных электронов Эверхарта-Торнли (SE2).
- Получение изображений с фазовым контрастом, пропорциональным атомному номеру при помощи детектора обратноотраженных электронов.
- Вдвигной 4x-сегментный детектор большой площади 4QBSD.
- Исследование непроводящих и сильнозаряжающихся образцов с использованием детектора вторичных электронов для режима низкого вакуума в камере (VPSE).
- Регистрации спектров катодолюминесценции в диапазоне длин волн 200 нм — 2000 нм и построение карт распределения интенсивности в монохроматическом и панхроматическом режимах.
- Измерение тока, наведённого электронным пучком (EBIC).



## ПРОВЕДЕНИЕ IN-SITU ЭКСПЕРИМЕНТОВ

- Исследование образцов в температурном диапазоне от 6 К до 350 К при помощи проточного гелиевого трехосевого криостала.
- Исследование образцов в температурном диапазоне от 20 °С до 750 °С при помощи нагревательного пятиосевого моторизованного стола.

## ZEISS MERLIN

Сканирующий электронный микроскоп с полевым эмиссионным катодом, колонной электронной оптики GEMINI-II и безмасляной вакуумной системой.

### Особенности:

- Исследование морфологии поверхности образцов с предельным пространственным разрешением 0,8 нм.
- Внутривинтовой детектор вторичных электронов (In-lens SE).



- Детектор вторичных электронов Эверхарта-Торнли (SE2).
- Получение изображений с фазовым контрастом, пропорциональным атомному номеру при помощи детекторов обратноотраженных электронов.
- 4х-сегментный детектор AsB, подвижной 4х-сегментный детектор большой площади 4QBSD.
- Исследование и 3D реконструкция морфологии поверхности методом регистрации отраженных электронов с угловым разрешением (3DSM).
- Получение изображений с фазовым контрастом, в том числе тонких плёнок

и материалов с малым атомным номером, при помощи внутривинтового детектора обратнорассеянных электронов с фильтрацией по энергии (EsB).

- Исследование кристаллических образцов методом дифракции обратнорассеянных электронов (EBSD), включая определение ориентации и размеров зёрен, типов границ зёрен, картирование локального распределения механических напряжений.
- Исследование элементного состава образцов методом рентгеноспектрального энергодисперсионного анализа (EDS), включая картирование распределения элементов. Чувствительность данного метода порядка 0,1 %.
- Исследование непроводящих и сильнозаряжающихся образцов без нанесения покрытий при помощи системы локальной компенсации поверхностного заряда ионами азота.
- Экспресс-исследование структуры образцов методом сканирующей просвечивающей электронной микроскопии (STEM). Одновременная загрузка до 12 образцов.

## AURIGA LASER SYSTEM

Двулучевой сканирующий электронно-ионный микроскоп, оснащённый электронной колонной с термополевым катодом GEMNI и ионной колонной Orsay Physics Cobra-FIB с жидкометаллическим Ga<sup>+</sup> источником ионов.

### Особенности:

- Исследование морфологии поверхности образцов с предельным пространственным разрешением 1,0 нм.
- Внутрелинзовый детектор вторичных электронов (In-lens SE).
- Детектор вторичных электронов Эверхарта-Торнли (SE2).
- Получение изображений с фазовым контрастом, в том числе тонких плёнок и материалов с малым атомным номером, при помощи внутрелинзового детектора обратнорассеянных электронов с фильтрацией по энергии (EsB).
- Измерение тока, наведённого электронным пучком (EBIC).
- Приготовление образцов (ламелей) для просвечивающей электронной микроскопии с помощью травления галлиевым пучком.
- Лазерное удаление больших объемов материала образца твердотельным лазером с пространственным разрешением 25 мкм с привязкой координат к электронно-микроскопическому изображению образца.



### Возможности электронной и ионной литографии, нанопрототипирования:

- Осаждение материалов (Pt, W, C, SiO<sub>2</sub>) методом разложения металлоорганических соединений электронным и ионным пучками при помощи системы инъекции газов (GIS).
- Электронная литография с применением резистов, ионная литография и ионное травление по заданному шаблону под управлением программно-аппаратного литографического комплекса Raith Elphi.
- Манипуляция и контактирование к нанообъектам при помощи двух микроманипуляторов Kleindiek Nanotechnik.

## КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

И.о. директора: **Волков Кирилл Владимирович**

Тел.: + 7 (812) 428-40-10

E-mail: kirill.volkov@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/ccem-rus>

### МЕТОДИКИ:

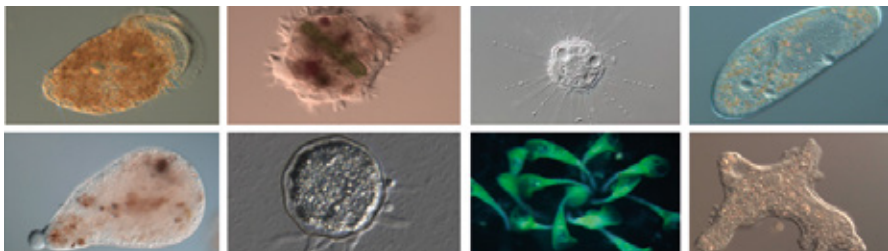
- Широкий спектр методов культивирования эукариотных микроорганизмов. возможность культивирования аэробных и анаэробных протистов.
- Световая микроскопия (светлое поле, фазовый контраст, контраст Номарского, интерференционный модуляционный контраст, флуоресцентная микроскопия). Документирование результатов методами микрофотографии.
- Первичная пробоподготовка материала для световой и электронной микроскопии, выделения ДНК и РНК и проведения ПЦР.
- Биотестирование различных объектов окружающей среды, определение антимикробной активности образцов.

### КОЛЛЕКЦИИ, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ НА БАЗЕ РЕСУРСНОГО ЦЕНТРА:

- Коллекция культур цианобактерий, водорослей и паразитов водорослей (CALU, Collection of Algae of Leningrad University), созданная в лаборатории микробиологии (около 1500 штаммов) ([microbio.museums.spbu.ru](http://microbio.museums.spbu.ru)).
- Коллекция культур инфузорий и их симбионтов, в т. ч. симбионтсодержащих (CCCS, Cultural Collection of Ciliates and its Symbionts), созданная в лаборатории кариологии одноклеточных (включает около 2500 клонов инфузорий — представителей различных видов рода Paramecium, более 1000 клонов содержат эукариотные или прокариотные симбионты, локализованные в различных клеточных компартаментах). Материал коллекции был собран в различных географических точках России, бывших республик Советского Союза, стран Европы, Азии, Северной Америки.
- Коллекция культур гетеротрофных протистов кафедры зоологии беспозвоночных (около 400 штаммов голых и раковинных лобозных амёб, солнечников, гетеротрофных жгутиконосцев).
- Коллекция гетеротрофных протистов РЦ «Культивирование микроорганизмов» (около 400 клонов инфузорий, гетеротрофных жгутиконосцев и амёб).

### Пользователям предлагаются следующие варианты работы с культурами:

- Проведение исследований с использованием оборудования РЦ.
- Предоставление штаммов для работы на базе других научных и образовательных учреждений.
- Возможность депонирования штаммов (клонов) микроорганизмов на базе РЦ.



### ОБОРУДОВАНИЕ:

ДЛЯ РАБОТЫ С ЖИВЫМИ КУЛЬТУРАМИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

#### Камера для роста микроорганизмов Sanyo MLR 351H

- Возможность программирования режима смены освещения и температуры.
- Объем 294 л.
- Изменение температуры в диапазоне от +10 °С до +50 °С.
- Изменение влажности в диапазоне от 55 до 85 % RH.
- Изменение освещения в диапазоне от 0 до 20.000 люкс.



#### Суховоздушные термостаты Binder

- Объем 53 л.
- Диапазон изменения температур: от +5 °С до +100 °С выше комнатной.

#### Холодильные витрины Atlant

- Возможность установки температурного режима 2—12 °С.

#### Ламинарные шкафы Safe FAST Elite 212S

- Класс защиты II A.



ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБЪЕКТОВ К АНАЛИЗУ, ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР В БОЛЬШИХ ОБЪЕМАХ И ИХ ОБРАБОТКИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

#### Шейкер-инкубатор Innova

- Скорость вращения 25-500 об/мин.
- Изменение температуры в диапазоне +5 °С — +80 °С.
- Максимальная загрузка — 4 колбы по 3 л.



#### Центрифуга на большие объемы Allegra X-15R (Beckman Coulter)

- Бакет-роторы на 0,5 л.
- Скорость вращения до 10000 об/мин.
- Наличие охлаждения.
- Изменение температуры в диапазоне от -10 °С до +40 °С.



#### Центрифуга масляная SIGMA 6-16K (Sigma Laborzentrifugen)

- Наличие охлаждения.
- Скорость вращения до 15000 об/мин.
- Пробирки с оттянутым концом позволяют легко концентрировать клетки из больших объёмов среды в очень малые.

#### Многофункциональная центрифуга 5804R (Eppendorf)

- Наличие охлаждения.
- Набор различных роторов.
- Скорость вращения до 14000 об/мин.





В СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

#### Стереомикроскопы Leica M125C

- Эффект косоугольного объемного освещения.
- Объектив 1х.
- Окуляры 16х.
- Без фотосистемы.
- Увеличение в пределах 8 — 100х.

#### Инвертированные микроскопы Nikon Eclipse TS100

- Фазовый контраст, 10х, 20х, 40х.

#### Стереомикроскоп Leica M205C

- Увеличение до 256х.
- Трансфокатор.
- Отраженный и проходящий свет.



#### Микроскоп Leica DM2500

- Фазовый контраст (10х, 20х, 40х, 100х).
- Контраст Номарского (20х, 40х, 100х).
- Объективы уровня Plan-Fluotar.

#### Флуоресцентный микроскоп Leica DM2500

- Фильтры А, I3, В/Г/Р, N2.1.

#### Инвертированный микроскоп Leica DMI3000

- Фазовый контраст.
- Интегрированный модуляционный контраст.

Все микроскопы укомплектованы фотокамерами Leica DFC450 и DFC495 и могут быть подключены к компьютерам с пакетом программного обеспечения LAS 4.0.



В ПРОБОПОДГОТОВКЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ И ПЦР ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- Вытяжные шкафы: ЛАБ-Pro, ПЦР-боксы БАВ-ПЦР «Ламинар-С».
- Амплификаторы MJ Mini и C1000 Bio-Rad, электрофорезные камеры Bio-Rad, система гель-документации GelDoc XR PLUS.
- Система для лиофильной сушки ДНК и белков FreeZone Plus 2,5 L Cascade (Labconco).
- Центрифуга лабораторная настольная низкоскоростная Biosan 3000 с бакет-роторами для пробирок 10 — 50 мл.
- Центрифуга лабораторная 5417R с охлаждением (Eppendorf), в комплекте с ротором FA-45-30-11.
- Термошейкер BioSan TS –100:
  - нагрев от +25 °С до +100 °С.
  - скорость вращения от 250 до 1400 об/мин.
  - с набором термоблоков.
- Инкубатор гибридизации GFL 7601.
- Центрифуга-встряхиватель-вортекс Multispin (BioSan). Мини-центрифуга MiniSpin (Eppendorf). Центрифуга лабораторная 5415R (Eppendorf).



## КОСМИЧЕСКИЕ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

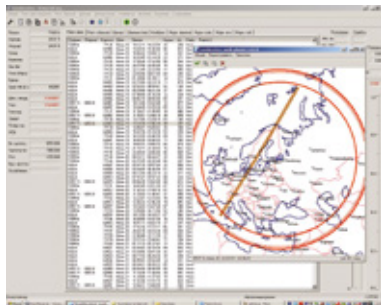
Директор: **Кучаев Вячеслав Алексеевич**

Тел.: +7 (921) 742-34-94

E-mail: [v.kuchaev@spbu.ru](mailto:v.kuchaev@spbu.ru)

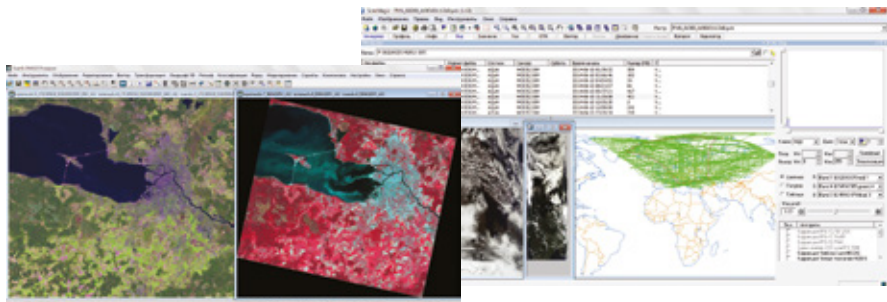
Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/sgt-rus>

Уникальной особенностью Центра космических и геоинформационных технологий является его способность собирать информацию с различных спутников дистанционного зондирования. Для получения данных используется УниСкан-24 — приёмная станция с параллельным получением точных координат опорных точек и параметров атмосферы, с использованием сети наземных станций базы. Прием данных ведётся от 6 спутников — Terra, Aqua, SPOT-5, EROS B, RADARSAT-1. Радиус действия станции — 2,5 тыс. км. Станция позволяет принимать мульти-, гиперспектральные и радарные данные различного пространственного разрешения (от 1 км/пикс до 0,7 м/пикс). Снимки доступны для анализа в режиме, близком к реальному времени (0,1–0,5 часа после приёма). Информация, получаемая станцией приёма, позволит вести широкий спектр географических, геологических и экологических исследований как на территории Северо-Запада России, так и в морях Северного Ледовитого океана и севера Атлантического океана.



### Основные задачи:

- Информационная поддержка программ СПбГУ и проектов, направленных на мониторинг и развитие Северо-Западного региона России;
- Эталоны развития спутниковых данных тематической обработки;
- Обучение пространственной обработке цифровых данных;
- Разработка программного обеспечения для обработки спутниковых данных;
- ГЛОНАСС-параметры анализа для определения надёжности его информации;
- Повышение точности геодезической съёмки и спутниковые привязки изображения с помощью наземных базовых станций сети;
- Разработка методики географической деформации объектов управления.



## «ЦЕНТР БИОБАНК»

И.о. директора: **Волков Кирилл Владимирович**

Тел.: +7 (981) 834-31-16

E-mail: [kirill.volkov@spbu.ru](mailto:kirill.volkov@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/biobank-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Стандартизированный сбор и хранение биообразцов крови, НК (ДНК, РНК), тканей, культур клеток, белков и др..
- Хранение медицинской и лабораторной информации о биообразцах.
- Автоматическое аликвотирование биоматериала.
- Гомогенизация биообразцов.
- Программируемая криоконсервация биообразцов.
- Автоматическое выделение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).
- Измерение концентрации нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) флуориметрическим и спектрометрическим способом.
- Полимеразная цепная реакция.
- Полимеразная цепная реакция в реальном времени.
- Электрофоретическое разделение нуклеиновых кислот.
- Полногеномное (NGS) секвенирование (ДНК и РНК):
  - секвенирование генома;
  - секвенирование экзома;
  - секвенирование транскриптома (мРНК и микроРНК).

### ОСОБЕННОСТИ:

- Сервис по доступу к информации о наличии биообразцов с определёнными признаками и получение биообразцов заданных свойств.
- Медико-генетическое консультирование.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

СБОР И ХРАНЕНИЕ БИОМАТЕРИАЛА:



#### ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЗАМОРАЖИВАТЕЛЬ KRYO 560-16 (PLANER, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ)

– система криоконсервации с возможностью контроля и программирования условий охлаждения различных типов биологических образцов до низких и сверхнизких температур.

#### Особенности:

- Обеспечивает планомерное и точное охлаждение образцов;
- Объём камеры: 16 л;
- Замораживание образцов в мешках, ампулах, пробирках и соломинах.

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ LICONIC STC COMPACT ULT (LICONIC, ЛИХТЕНШТЕЙН)

предназначена для длительного хранения и системного использования широкого спектра биоматериала при низких температурах.

#### Особенности:

- Температура хранения  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Вместимость 80.000 образцов;
- Автоматическая загрузка/выгрузка и поиск образцов;
- Совместимость с различными форматами хранения (крио-пробирки, планшеты MPT и DWP, микропробирки, стеклянные флаконы);
- Идентификация образцов по штрих-кодам;
- Скорость загрузки/выгрузки образцов 80 сек/пробирка;
- Температура при сортировке  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Технология «анти-иней» без повышения температуры в зоне хранения образцов;
- Резервные системы электропитания и охлаждения (дополнительный компрессор и система охлаждения на базе жидкого азота) исключают аварийные ситуации при эксплуатации системы хранения;
- Возможность интеграции с электронными базами данных и с автоматизированными раскпывающими станциями и роботизированными платформами;
- Защита образцов от постороннего доступа и настройка уровня доступа для каждого пользователя;
- Программное обеспечение STX GUI позволяет управлять образцами, проводить быстрый поиск, формировать выборки, вести журнал событий по каждому образцу и журнал показаний температуры и влажности, а также настраивать оповещения о сроках годности и количестве аликвот. Совместимость с базой данных FreezerPro;
- Система хранения в парах жидкого азота BIOSAFE 420 MD (Cryotherm, Германия).

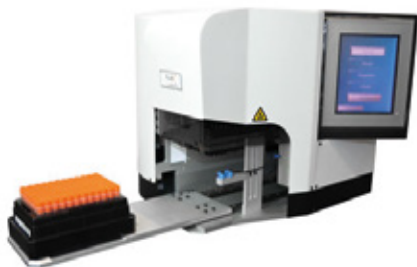


### АНАЛИЗАТОР АВТОМАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬНЫЙ FREEDOM EVO (TECAN, ШВЕЙЦАРИЯ)

предназначен для автоматического получения аликвот различного биоматериала.

- Серия автоматических пипетирующих станций Freedom EVO (Tecan) состоит из платформы с размером рабочего стола длиной 150 см. Автоматическая раскпывающая станция Freedom EVO (Tecan) обеспечивает надежную систему дозирования жидкости за счёт высокоточных дилуторов Cavo XP Smart. Станция Freedom EVO имеет стандартизированное и интуитивно понятное программное обеспечение. Платформа автоматической станции Freedom EVO (Tecan) даёт возможность автоматизировать различные методики, используемые в протеомике для выделения, очистки и исследования белков, высокая точность дозирования даёт возможность кристаллизовать белки.
- Раскпывающая станция Freedom EVO имеет специализированное программное обеспечение, позволяющее проводить исследования клеточной биологии, связанные с изучением стабильности в процессе обмена веществ, проницаемости клеток и распределения вещества внутри них, а также создание архива образцов и управление им.





### АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДЕКАПЕР/РЕКАПЕР ДЛЯ ЗАВИНЧИВАЮЩИХСЯ КРЫШЕК 96-ЛУНОК XSD-96PRO (FLUIDX, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ)

предназначен для открывания и закрывания завинчивающихся крышек с целого штатива 96-луночного формата в автоматическом режиме.

#### Особенности:

- Высокая скорость открывания/закрывания 96 пробирок за 22 секунд.
- Возможность интеграции с автоматизированными раскапывающими платформами (Tecan, Hamilton, Beckman, Agilent и другие).
- Широкие возможности по совместимости с пробирками различных производителей (FluidX, LVL, Matrix, Nunc, Micronic, Abgene).
- Возможность установки на устройство 96-луночного держателя для крышек.
- Совместимые типы штативов — 96-луночный формат SBS.A

### ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА БИОМАТЕРИАЛА:



### АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ QIASYMPHONY SP (QIAGEN, ГЕРМАНИЯ)

предназначена для автоматического выделения нуклеиновых кислот из разного биоматериала.

#### Особенности:

- Прибор представляет собой полностью автоматизированную систему.
- Лот — 35–60 мин (в зависимости от протокола).
- Производительность составляет 96 образцов, в партиях до 24 образцов, возможность обработки каждой партии по индивидуальному протоколу.
- Может быть использован для выделения нуклеиновых кислот вирусов и бактерий из различных биологических образцов (плазмы, сыворотки или спинномозговой жидкости, мокроты дыхательных путей, мочи, кала, транспортных средств или мазков, высушенных воздухом), для выделения нуклеиновых кислот из цельной крови, различных тканей и клеток, в том числе из фиксированных формалином и парафином тканей, для выделения 6xHis-маркированных белков из различных типов клеток.
- Метод выделения основан на использовании технологии магнитных частиц, этапы выделения включают первичную пробоподготовку, связывание образца, промывку и элюцию. При необходимости во время очистки РНК возможно использование ДНКазы.
- Подготовка к выделению (пробоподготовка) занимает от 5 до 30 минут в зависимости от числа образцов и протокола.
- Время экстракции нуклеиновых кислот — 35–60 мин (в зависимости от протокола).
- Объём исходного образца может варьировать от 100 до 1000 мкл.
- Выход нуклеиновых кислот от 3 до 100 мкг.
- Отношение A260/A280 для ДНК составляет 1,7–1,9, для РНК — 1,9–2,1.

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КАПИЛЛЯРНОГО ГЕЛЬ-ЭЛЕКТРОФОРЕЗА «QIAXCEL ADVANCED SYSTEM» (QIAGEN, ГЕРМАНИЯ)

предназначена для полуавтоматического анализа фрагментов нуклеиновых кислот.

#### Особенности:

- Количество образца для анализа до 10 мкл.
- Чувствительность составляет < 0.1 нг/мкл.
- Разрешение до 3 п. о.
- Оценка качества РНК – RIS (эквивалент RIN, Agilent).
- Получение данных в электронном виде.
- Автоматизированная система анализа фрагментов нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).
- Принцип работы основан на разделении нуклеиновых кислот по молекулярной массе в капилляре под действием электрического поля. Детекция осуществляется с использованием интеркалирующего красителя (бромистого этидия).
- Позволяет анализировать до 96 образцов за запуск.



### ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМАТЕРИАЛА МЕТОДОМ ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ ДНК/РНК:

#### СИСТЕМА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ HISEQ 4000 SEQUENCING SYSTEM

Система HiSeq 4000 на сегодняшний день обладает непревзойдённой производительностью и скоростью секвенирования при наименьшей стоимости в пересчёте на секвенирование одного нуклеотида. Система предназначена для анализа экзотов, геномов и транскриптомов человека и других организмов.

#### Особенности:

- Структурированная проточная ячейка.
- Одновременное секвенирование на двух независимых проточных ячейках по 8 дорожек на каждой.
- До 2,5 млн прочтений с каждой проточной ячейки.
- До 750 Гб данных с каждой проточной ячейки.
- Двойное индексирование образцов, характерное для секвенаторов Illumina.
- Возможность секвенирования до 6 человеческих геномов на одной проточной ячейке, или до 50 транскриптомов, или до 48 экзотов.
- Время секвенирования 1 — 3,5 дня.
- Высокая точность чтения.
- Поддержка парноконцевого секвенирования в режиме до 2x150 п. н.



## СИСТЕМА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ HISEQ 2500 SEQUENCING SYSTEM (ILLUMINA, США)

предназначена для секвенирования генов, экзомов, геномов и транскриптомов человека и других организмов.



### Особенности:

- Беспрецедентная скорость и гибкость: два режима позволяют генерировать 120 гигабайт (Гб) данных в течение 27 часов, или 600 Гб в стандартном режиме HiSeq.
- Высокая точность анализа данных: система использует проверенные технологии SBS (sequencing by synthesis), которые позволили сделать HiSeq 2000 и MiSeq самыми точными системами секвенирования нового поколения.
- Расширенная область применения: данный прибор позволяет секвенировать

полный человеческий геном, 20 экзомов за один день или 30 образцов РНК менее чем за пять часов.

- Простота и лёгкость в использовании: встроенный процесс генерации кластеров позволяет упростить работу, как это реализовано в оборудовании на платформе MiSeq.

## СИСТЕМА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ MISEQ SEQUENCING SYSTEM

- Настольный секвенатор MiSeq предназначен для решения широкого спектра специализированных задач, таких как секвенирование de novo и ресеквенирование небольших геномов, ампликонов, панелей генов, плазмид и малых РНК, метагеномные исследования, HLA-типирование и т. п. Прибор совместим со всеми типами библиотек, используемых для секвенаторов Illumina, что позволяет использовать его как в качестве самостоятельного инструмента для исследований, так и в качестве тестовой площадки для проверки качества библиотек перед секвенированием на более высокопроизводительных системах.



### Особенности:

- Высокая точность чтения.
- Простота в использовании.
- Выход до 15 млрд п. н.
- Поддержка парноконцевого секвенирования в режиме до 2x300 п. н.
- Время секвенирования от 4 до 55 часов, в зависимости от набора.
- Двойное индексирование образцов, характерное для секвенаторов Illumina, позволяет пулировать до 384 образцов.

### ПРИБОР APPLIED BIOSYSTEM S7500 REAL TIME PCR,

предназначен для проведения абсолютного и сравнительного количественного типов анализа. аллельного разделения. проведения плюс/минус анализов. Проведение такого вида ПЦР позволяет контролировать процесс прохождения реакции в режиме реального времени. Сбор данных происходит в течение процесса, а не по его завершении.

#### Особенности:

- Система поддерживает HRM-анализ (High Resolution Melting) — специальный программный модуль позволяет анализировать широкий спектр мутаций и проводить генотипирование с высокой точностью и специфичностью, а также позволяет полностью автоматизировать данный анализ.
- Система полностью оптимизирована под условия проведения скоростного ПЦР (получение результатов через 30 минут амплификации).
- Обладает высокой чувствительностью — 1 исходная копия гена RNase P геномной ДНК человека.
- Позволяет детектировать 5000 — 10000 копий с точностью 99.7 %.
- Прибор допускает использовать флуоресцентные красители: SYBR® Green I, FAM™, VIC™, JOE™, NED™, TAMRA™, ROX™, Texas Red®, Cy3™, Cy5™.
- Имеет световую индикацию рабочего состояния прибора на передней панели.
- Отличается наличием фиксированной оптики без подвижных частей.
- В механизме загрузки планшета предусмотрено специальное положение для очистки блока.
- Скорость нагрева/охлаждения блока  $-5.5$  °C/сек.
- Точность поддержания температуры —  $\pm 0.25$  °C.
- Равномерность поддержания температуры —  $\pm 0,5$  °C.



### СИСТЕМА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ ДНК COVARIS M220

Предназначена для ультразвуковой фрагментации ДНК.

#### Особенности:

- Фрагментирование ДНК с получением узкого диапазона длин фрагментов.
- Высокая воспроизводимость результатов фрагментирования.
- Возможность оптимизации протокола для получения фрагментов в диапазоне 150–5000 п.н.
- Возможность фрагментирования хроматина.
- Интегрированная система поддержания температуры образца.
- Высокая скорость фрагментирования.



## ЦКП «ХРОМАС»

**И.о. директора: Волков Кирилл Владимирович**

Тел.: +7 (812) 363-60-39

E-mail: kirill.volkov@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/chromas-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Сканирование объекта на лазерном сканирующем конфокальном микроскопе Leica TCS SP5 с последующей реконструкцией трёхмерных изображений. использование методов FLIP (потеря флуоресценции в ходе фотовыжигания), FRAP (восстановление флуоресценции после выжигания), FRET (резонансный перенос энергии флуоресценции).
- 3D (хуз) и 4D (хузт) сканирование быстро движущихся объектов (целых микроорганизмов и отдельных внутриклеточных органелл) в реальном времени в режиме резонансного сканирования.
- Лямбда-сканирование с шагом 5 нм для регистрации спектра эмиссии флуорохромов и/или автофлуоресценции.
- Работа на флуоресцентных микроскопах Leica DMRXA, DM4000B и DMI3000B, возможность диагностики структур и молекулярного состава биологических объектов с помощью флуоресцентной и световой микроскопии (гистология, цитология, кариотипирование, иммуноцитохимия, детекция сигналов FISH, GISH, PRINS, RT).
- Рутинные методы просвечивающей электронной микроскопии с фиксацией изображений на фотоплёнке высокого разрешения.
- Анализ микроскопических изображений, построение моделей и статистическая обработка полученных результатов.
- Широкий спектр пробоподготовки и рутинных методик клеточной биологии, сравнительной геномики и цитогенетики.

### ОБОРУДОВАНИЕ:



#### ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП BS500 (TESLA ЧЕХИЯ),

предназначен для трансмиссионной коротковолновой микроскопии. Позволяет проводить исследования ультраструктуры биологических объектов, а также кристаллографический анализ макромолекул.

#### Особенности:

- Включает учебно-научный стенд трансмиссионной коротковолновой микроскопии.
  - Напряжение 90 кВ.
  - Мощность 5 кВт.
  - Вакуум  $5 \times 10^{-5}$  Торр.
  - Разрешение 5 Ангстрем.
- Увеличение 200–100000х.
  - Фиксация изображений с высоким разрешением на рентгеновскую плёнку.

#### ПРИБОР ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕКЛЯННЫХ НОЖЕЙ EM KMR 2,

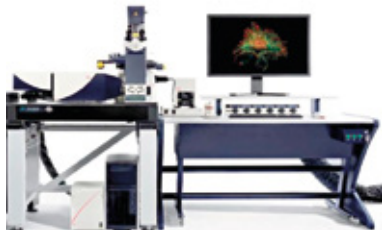
предназначен для изготовления стеклянных ножей для ультратома.

#### Особенности:

- Используют стеклянные заготовки шириной 64 мм.
- Угол скола готового ножа 45 градусов.

### КОНФОКАЛЬНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ МИКРОСКОП LEICA TCS SP5,

предназначен для микроскопического анализа фиксированного и живого материала с высокой степенью разрешения, получения 3D и 4D изображений, регистрации высокоскоростных процессов в реальном времени и лямбда-сканирования, для регистрации спектров эмиссии флуорохромов и/или автофлуоресценции.



#### Особенности:

- Высокоскоростная тандемная сканирующая система Leica TCS SP5 на базе инвертированного полностью моторизованного микроскопа Leica DMI6000 CS.
- Оборудован полным комплектом лазеров, включая: ультрафиолетовый диодный — 50 мВт, 405 нм, аргоновый — 100 мВт, 488 нм, гелий-неоновый — 1 мВт, 543 нм гелий-неоновый — 2 мВт, 594 нм гелий-неоновый — 10 мВт, 633 нм.
- Спектральный диапазон детекции 400–800 нм.
- Оснащен акусто-оптическим светоделителем AOBs с шагом 5 нм..
- Оснащён системой низкоинерционного оптического точного сканирования с максимальным разрешением 8192x8192 пикселей.
- Дополнительно оборудован резонансным сканером с максимальной частотой линий 16000 Гц, максимальное разрешение 1024x1024 пикселей.
- Система захвата и цифровой обработки изображений на базе высокочувствительного фотоэлектронного умножителя с низким уровнем шума: R 9624.
- Программное обеспечение Leica CW standart позволяет выполнять эксперименты FRAP и FRET.

### ЭЛЕКТРОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ МИКРОСКОПИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ НА БАЗЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МИКРОСКОПА LEICA DMRXA,

предназначена для проведения различных цитологических и гистологических исследований.

#### Особенности:

- Микроскопия проходящего света, включая светлое поле, темное поле, фазовый контраст, поляризационную микроскопию, дифференциально-интерференционный контраст (оптика Номарского) и флуоресцентную микроскопию.
- Оснащён объективами от 2,5x до 100x и цветной цифровой камерой Leica DC500.
- Специальное программное обеспечение QFISH (Leica Cambridge Ltd) предназначено для создания многоцветных изображений, денситометрии, измерений расстояний между сигналами, площадей выбранных фрагментов, а также для обеспечения управления микроскопом.



### УЛЬТРАТОМ ULTRACUT E,

предназначен для приготовления ультратонких срезов.

#### Особенности:

- Толщина срезов от 50 Ангстрем до 1 мкм.
- Максимальная скорость 70 мм/сек, напряжение 220 В.
- Возможно использование стеклянных и алмазных ножей.



**СТАНЦИЯ ЦИТОМОЛЕКУЛЯРНОГО АНАЛИЗА: ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ МИКРОСКОП DM4000B (LEICA MICROSYSTEMS, ГЕРМАНИЯ),**

предназначен для цитогенетического анализа и детекции результатов гибридизации *in situ*.

**Особенности:**

- Оснащён набором фильтров для широкого спектра флуорохромов в диапазоне 380 до 740нм и высокочувствительной цифровой камерой DFC 350 (Leica, Германия).
- Специальное программное обеспечение Leica CW standard предназначено для создания многоцветных изображений, измерения плотности изображений, измерения расстояний между сигналами, площадей выбранных фрагментов.

**ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАНЦИЯ: ИНВЕРТИРОВАННЫЙ МИКРОСКОП DMI3000B (LEICA MICROSYSTEMS, ГЕРМАНИЯ),**

предназначен для работы с культурами клеток и тканей, с одноклеточными и мелкими многоклеточными организмами.

**Особенности:**

- Снабжён фазово-контрастным устройством.
- Имеется полный набор фильтров для зелёной, голубой, красной, а также инфракрасной флуоресценции.
- Оснащён объективами Planapo x2.5, x5, x20, x40, x40oil, x63oil, x100oil.



**СТЕРЕОМИКРОСКОП M165,**

предназначен для стереомикроскопии живых объектов, прижизненных наблюдений, фиксации изображения, внутриклеточных инъекций молекулярных конструкций.

**Особенности:**

- Широкопольный окуляр 10x/21B, с диоптрийной коррекцией.
- Объектив Plan 1.0x, M-series, рабочее расстояние 60 мм.

**СТЕРЕОМИКРОСКОП MZ16,**

предназначен для экспериментальных микроманипуляций с биологическими объектами: целыми организмами (насекомыми, личинками червей и пр.), отдельными крупными клетками (ооциты птиц и амфибий) и тканями.

**Особенности:**

- Оснащён сменными объективами и окулярами, а также источником проходящего и падающего света.
- Максимальное увеличение 160x.
- Предусмотрена возможность подключения цифровой камеры для фотографирования исследуемых объектов.



**КРИОСТАТ-МИКРОТОМ SM1850UV,**

предназначен для изготовления замороженных срезов биологического материала.

**Особенности:**

- Диапазон температур камеры — от 0 °C до -35 °C (+ 2 K/-O K).

- 10 ячеек для замораживания.
- Температура  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+0\text{ K}/-2\text{ K}$ ).
- 10 замораживающих узлов.
- Оттаивание нагретым воздухом, автоматическое или вручную.
- Элемент Peltier для быстрого замораживания с минимальной температурой  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### НАСТОЛЬНАЯ ОХЛАЖДАЕМАЯ ЦИТО-ЦЕНТРИФУГА UNIVERSAL RF30,

предназначена для приготовления препаратов хромосом на предметных стеклах: растянутый хроматин для проведения fiber-FISH и препаратов хромосом типа ламповых щеток из растущих ооцитов птиц и амфибий.

#### Особенности:

- Оснащена бакет-ротором на 6 гнезд и стаканами для предметных стекол.
- Максимальная скорость вращения 5000 об/мин.
- Предназначена для регистрации и последующей качественной и количественной компьютерной обработки результатов электрофореза в геле.

#### Особенности — система включает:

- Темный бокс.
- Трансиллюминатор LM20E с УФ длин волн 302 и 365 нм.
- Охлаждаемую CCD камеру.
- Систему фильтров, позволяющих получать флуоресцентные, нефлуоресцентные и хемилюминесцентные изображения.
- Специальное программное обеспечение для ввода изображения и его анализа, в частности — денситометрического анализа.

### МИКРОИНЪЕКТОР NANOJECT II,

предназначен для инъекций в цитоплазму и клеточные ядра макромолекулярных биоинженерных конструкций и биологически-активных веществ.

#### Особенности:

- Автоматизированная подача материала.
- Автоматизированный контроль инъецируемых объемов.
- Объем от 2.3 нл до 96 нл.
- Автоматизированная смена скорости подачи.



## ОПТИЧЕСКИЕ И ЛАЗЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВА

**Директор: Курочкин Алексей Викторович**

Тел.: +7 (812) 428-67-22

E-mail: alexey.kurochkin@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/laser-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Исследования в пико- и фемтосекундном диапазоне.
- Спектроскопия поглощения.
- Спектроскопия люминесценции.
- Спектроскопия комбинационного рассеяния света.
- Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье (Фурье-ИКС).
- Измерение потенциала диффузного слоя (дзета потенциала).
- Динамическое рассеяние света.

### БОРУДОВАНИЕ:



#### КРС СПЕКТРОМЕТР HORIBA T64000 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КЛАССА

##### Особенности:

- Тройной монохроматор, скорректированный на хроматизм, с фокальным расстоянием 640 мм.
  - Возможность работы в режиме вычитания дисперсии, сложения дисперсии и в режиме одиночного монохроматора.
  - Набор голографических дифракционных решеток 600 шт/мм, 1800 шт/мм и 2400 шт/мм.
- Дисперсия на длине волны 600 нм при решетке 1800 шт/мм в режиме вычитания 0,64 нм/мм, в режиме сложения 0,21 нм/мм.
  - Разрешение на длине волны 600 нм при решетке 1800 шт/мм в режиме сложения 0,0055 нм (0,15 см<sup>-1</sup>).



#### ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОМЕТР NICOLET 8700 (THERMO SCIENTIFIC)

##### Особенности:

- Спектральный диапазон 11000–350 см<sup>-1</sup>.
- Разрешение 0.1 см<sup>-1</sup>.
- Воспроизводимость по волновому числу, 0.01 см<sup>-1</sup>.
- Скорость сканирования при разрешении 16 см<sup>-1</sup>, 90 скан/с.
- Тип спектрометра — интерферометр Майкельсона, 90 град.
- Количество зеркал в интерферометре 2 шт.



#### ЛАЗЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА ЧАСТИЦ SZ100 (HORIBA JOBIN YVON)

##### Особенности:

- Диапазон измерения диаметров наночастиц от 0.3 нм до 8 мкм.

- Измерение дзета потенциала от  $-200$  до  $+200$  мВ.
- Молекулярный вес от 103 до 107 г/моль.

### ПРЕЦИЗИОННЫЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР LAMBDA 1050 (PERKIN ELMER)

#### Особенности:

- Спектральный диапазон 175–3300 нм.
- Разрешение: UV/Vis  $\leq 0.05$  нм, NiR  $\leq 0.20$  нм.
- Точность установки длины волны: UV/Vis  $\pm 0.08$  нм, NiR  $\pm 0.30$  нм.
- Воспроизводимость установки длины волны UV/Vis  $\pm 0.005$  нм, NiR  $\pm 0.01$  нм.
- Фотометрическая точность (метод двойной апертуры, 1 А)  $\pm 0.0003$  А.
- Фотометрическая воспроизводимость (0.3А фильтр NIST 930D)  $\leq 0.00008$  А.
- Фотометрический диапазон 8 А (в UV/Vis и NiR диапазонах).
- Стабильность базовой линии  $\pm 0.0007$  А.
- Дрейф нуля (500 нм)  $\leq 0.0002$  А/ч.



### СПЕКТРОФЛУОРИМЕТР FLUOROLOG-3 (HORIBA JOBIN YVON)

#### Особенности:

- Спектральный диапазон регистрации спектров 260–3300 нм.
- Точность установки длины волны — 0,5 нм.
- Двойной монохроматор возбуждения и люминесценции.
- Соотношение сигнал/шум для рамановской линии воды 5000:1.
- Диапазон измерения времен жизни от 1 нс до  $\sim 10$  с.
- Измерение квантового выхода абсолютным методом.
- Измерение спектров люминесценции при температуре 77 К.



### ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ КОМПЛЕКС MIRA OPTIMA 900-D (COHERENT) НА ОСНОВЕ ДВУХ СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ ЛАЗЕРОВ

#### Особенности:

- Длительность импульса в фемтосекундном режиме — 200 фс.
- Длительность импульса в пикосекундном режиме — 2 пс.
- Выходная мощность — 1.4 Вт на 800 нм.
- Диапазон перестройки — от 700 до 1000 нм.
- Частота повторения импульсов – 76 МГц.
- Лазер накачки Verdi V10.
- Акусто-оптический модулятор Pulse Switch.
- Компрессор Mira SPO-I.
- Генератор второй гармоники SHG.
- Оптический параметрический преобразователь.



## ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ, ФАРМАКОЛОГИИ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

И.о. директора: **Шевченко Евгений Викторович**

Тел.: +7 (921) 795-59-35

E-mail: [e.shevchenko@spbu.ru](mailto:e.shevchenko@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/dfm-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Исследование магнитных свойств квантово-интерферометрическим методом.
- Исследование физических свойств материалов (теплофизических, электрофизических) в широком диапазоне температур и магнитных полей.
- Спектроскопия ЯМР в твёрдых телах.
- Исследование седиментации в растворах макромолекул.
- Исследования поверхности методами атомно-силовой и высокоразрешающей оптической микроскопии.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

#### КОМПЛЕКС PPMS-9 + EVERCOOL,

предназначен для измерений физических свойств материалов в широком диапазоне магнитных полей и температур.

#### Особенности:

- Измерение на одной установке теплоёмкости, теплопроводности, электрического сопротивления на постоянном и переменном токе, термоэлектрических и магнитных характеристик.
- Интегрированная система сжижения гелия замкнутого цикла.
- Диапазон магнитных полей  $\pm 9$  Тл.
- Диапазон температур 1,9–400 К.



#### КОМПЛЕКС ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ MPMS SQUID VSM на основе сквид-вибрационного магнитометра.

#### Особенности:

- Сочетает рекордно высокую чувствительность квантово-интерференционного устройства с быстродействием вибрационных методов.
- Чувствительность измерения намагниченности  $10^{-11}$  А м<sup>2</sup>.
- Максимальная величина биполярного магнитного поля 7 Тл.
- Широкий диапазон температур: 1,8–1000 К.
- Высокое быстродействие: возможность измерения петли гистерезиса, содержащей 300 точек данных, за 1 час.



#### ИМПУЛЬСНЫЙ ЯМР СПЕКТРОМЕТР BRUKER AVANCE III 400 МГц.

Комплектация прибора (5 датчиков) оптимизирована для исследования вещества в твёрдой фазе, в том числе полимеров, а также жидких кристаллов.

#### Особенности:

- Температурный диапазон от 10 до 673 К (в зависимости от используемого датчика).

- Широкий диапазон исследуемых ядер  $^{109}\text{Ag}$  –  $^{31}\text{P}$ ,  $^1\text{H}$  –  $^{19}\text{F}$ .
- Возможность проведения экспериментов с использованием методики MAS при низких и высоких температурах (в диапазоне 135–570 К).

### ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СПЕКТРОМЕТР NOVOCONTROL BDS 80

позволяет проводить исследование физико-химических свойств различных материалов (в т.ч. наноструктур, мезокластеров, гетероструктур), включая диэлектрики, полупроводники и электролиты по их диэлектрическим спектрам.

#### Особенности:

- Уникально широкий диапазон частот 3 мГц – 3 ГГц (15 декад).
- Диапазон измеряемых емкостей от  $10^{-15}$  Ф до 1Ф, импедансный диапазон  $10^{-2}$ – $10^{14}$  Ом.
- Диапазон температур от  $-160$  °С до  $400$  °С.



### КОМПЛЕКС «АНАЛИТИЧЕСКАЯ УЛЬТРАЦЕНТРИФУГА PROTEOME LAB XL-I»

— установка для исследования оптическими методами процессов седиментации в макромолекулярных растворах, что позволяет охарактеризовать гидродинамические свойства молекул и их взаимодействие.

#### Особенности:

- Максимальная скорость вращения до 60 000 об/мин.
- Максимальное ускорение до 240 000 g.
- Интерференционная оптическая система с погрешностью не более 0,003 полосы.



**NTEGRA SPECTRA** — измерительный комплекс на базе ACM, СБОМ, конфокальной флуоресцентной микроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния света.

#### Особенности:

- Возможность использования методики зондово-усиленного комбинационного рассеяния (TERS).
- Возможность использования ближнепольной оптической микроскопии с разрешением до 30 нм.



### АНАЛИЗАТОР УДЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ И РАЗМЕРОВ ПОР QUADRASORB SI

Автоматический анализатор удельной площади поверхности и пористости Quadrasorb SI осуществляет: анализ площади поверхности образца по методу BET; измерение объема пор; измерение распределения пор по размерам при помощи метода ВJH; снятие изотерм адсорбции и десорбции; вычисление среднего радиуса пор; исследование распределения микропор по размерам с использованием метода функционалов плотности (ДФТ). Прибор имеет систему предварительной дегазации образцов с нагревом до  $400$  °С.

#### Особенности:

- Диапазон измеряемых диаметров пор: 0,35–400 нм.
- Минимальная измеряемая удельная площадь поверхности: с использованием в качестве адсорбата азота —  $0,01$  м<sup>2</sup>/г, криптона —  $0,0005$  м<sup>2</sup>/г.

## РАЗВИТИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ И КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Директор: **Волков Кирилл Владимирович**

Тел.: +7 (812) 328-96-96

E-mail: kirill.volkov@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/biomed-rus>

### МЕТОДИКИ:

- Просвечивающая электронная микроскопия.
- Сканирующая электронная микроскопия.
- Сканирующая криоэлектронная микроскопия.
- Гистологическая пробоподготовка.
- Конфокальная микроскопия.
- Микроскопия подавления спонтанного испускания (STED).
- Лазерная микродиссекция.
- Проточная сортирующая цитофлуориметрия.
- Идентификация белков методами масс-спектрометрии (top-down и bottom-up).
- Дифференциальный гель-электрофорез (DIGE).
- МАЛДИ-визуализация.
- Анализ биомолекулярных взаимодействий.
- Газовая хромато-масс-спектрометрия в приложении к метаболомике.
- Капиллярное секвенирование.
- Секвенирование следующего поколения.
- Цифровая ПЦР.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

#### КОНФОКАЛЬНЫЙ МИКРОСКОП НА ОСНОВЕ ДИСКА НИПКОВА ZEISS CELL OBSERVER SD

##### Особенности:

- Лазеры 405, 488, 561, 639 нм .
- Модуль для конфокального многоточечного лазерного сканирования Yokohama CSU-X1 на основе диска с микроотверстиями (диаметр отверстия 50 мкм, расстояние между отверстиями 250 мкм), скорость вращения диска до 5000 оборотов/мин.
- Одновременная двухканальная детекция на две цифровые видеокамеры высокого разрешения с электронным умножением (emCCD) Rolera EMc2.
- Светодиодный источник для флуоресцентного режима 365, 470 , 550, 590 нм.
- Камера для инкубации живых клеток на столе микроскопа — поддержание температуры, уровня влажности и CO<sub>2</sub>.



## СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП С КАТОДОМ ПОЛЕВОЙ ЭМИССИИ TESCAN MIRA3 LMU

### Особенности:

- Ускоряющее напряжение: от 200В до 30кВ
- Увеличение: от 4х до 1 000 000х.
- Установленные детекторы: SE, R-BSE, TE, LVSTD, InBeamSE, InBeamBSE.
- Достижимое разрешение при 30 кВ — 1,0 нм с использованием детектора вторичных электронов, встроенного в объективную линзу.
- Достижимое разрешение при 1 кВ — 2,0 нм при использовании детектора вторичных электронов, встроенного в объективную линзу.
- Система энергодисперсионного микроанализа: Advanced Aztec Energy(IE350)/ X-max80 с гарантированным спектральным разрешением на линии Mn Kα — 127 эВ.
- Моторизованный столик с возможностями перемещения по пяти осям.



## УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ЗАМОРАЖИВАНИЯ/СКАЛЫВАНИЯ LEICA EM BAF-060

### Особенности:

- Реализуемые методики:
  - Замораживание-скалывание клеточных суспензий, тканей.
  - Сублимационная сушка клеточных суспензий и тканей.
  - Двухосевое ротационное напыление (double-axis rotary shadowing, DARS).
  - Замораживание-скалывание-травление для крио-СЭМ.
- Интегрированная система криопереноса Leica EM VCT100, позволяющая осуществлять перенос препарата в вакууме при криогенной температуре без контаминации между сканирующим электронным микроскопом и системой замораживания-скалывания и напыления.
- Подача ножа шаговым двигателем — в диапазоне от 1 мкм до 40 мкм.
- Два независимо управляемых электронно-лучевых источника для создания многослойных реплик за один цикл.
- Электронное управление углами пучков источников — от 0° до 90°.
- Вращение образцов во время нанесения покрытия.
- Использование напыления Pt-C, Ta-W, Cr, Pt-Ir-C или C.
- Автоматический контроль толщины плёнки и прекращения напыления — до 1 нм.



## СИСТЕМА АНАЛИЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИОМОЛЕКУЛ BIORAD PROTEOM XPR36

### Особенности:

- Позволяет оценивать кинетику реакции: аффинности, концентрации, зависимости параметров взаимодействия от температуры.
- Позволяет анализировать: белки, нуклеиновые кислоты, липиды и молекулы, ассоциированные с клеточной мембраной, компоненты с низким молекулярным весом (менее 100 Да), целые клетки, вирусы/бактерии.
- Максимальное количество взаимодействий на одном чипе — 36.





### ПРОТОЧНЫЙ СОРТИРУЮЩИЙ ЦИТОФЛУОРИМЕТР BD FACS ARIA III

#### Особенности:

- Лазеры:
  - Фиолетовый 405 нм (мощность 50 мВт).
  - Синий 488 нм (мощность 20 мВт).
  - Красный 633 нм (мощность 18 мВт).
- Детекторы: позволяют регистрировать 13 первичных параметров: 2 параметра светорассеяния (forward scatter, side scatter) и 11 параметров флуоресценции.
- Сопла (nozzle) для сортировки: 70 мкм, 85 мкм, 100 мкм, 130 мкм.
- Сортировочные ёмкости: пробирки объёмами 5 мл, 15 мл, микропробирки, в 6-, 12-, 24-, 48-, 96- и 384-луночные планшеты, на стёкла.
- Температура: анализ и сортировка образца при температуре: 4 °С, 20 °С, 37 °С и 42 °С.

### ПРОСВЕЧИВАЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП JEOL JEM-2100

#### Особенности:



- Ускоряющее напряжение: от 80 до 200 кВ.
- Увеличение: в режиме ПЭМ (ТЕМ) 50х – 800 000х.
- Предельное разрешение: информационный лимит 0.14 нм, точечное разрешение 0.31 нм.
- Цифровые камеры:
  - Gatan Ultrascan 4000 16Мпикс, 16 бит, нижний порт.
  - Gatan Erlangshen 500 1.4Мпикс, 12 бит, боковой порт.
- Реализация метода электронно-микроскопической томографии.
- Реализация метода криоэлектронной микроскопии (Cryo-TEM).

### МАСС-СПЕКТРОМЕТР С ИОНИЗАЦИЕЙ ESI AGILENT 6538 UHD

#### Особенности:

- Тип прибора — гибридный квадруполь-времяпролётный масс-спектрометр.
- Диапазон масс 20 – 15 000 а. е. м..
- Скорость сканирования в MS режиме 20 спектров/с.
- Линейный динамический диапазон 5 порядков.
- Скорость сканирования в режиме MS/MS 1 спектр MS и 10 спектров MS/MS в секунду.
- Режим сканирования по родительским и по дочерним ионам, режим сканирования по потерям/присоединениям нейтральных частиц.
  - В составе системы жидкостный хроматограф Agilent 1260 с нанопоточной и капиллярной помпой.
  - Программное обеспечение Spectrum Mill, для поиска и идентификации белков: де-ново сиквенс, количественный анализ, валидация результатов, поиск по общедоступным базам данных.
  - Программное обеспечение Metabolite ID, для проведения поиска и идентификации метаболитов лекарственных веществ с предсказанием структур всех возможных метаболитов соединения и их целевым поиском с подтверждением правильности идентификации MS/MS фрагментацией.



## ЛАЗЕРНЫЙ КОНФОКАЛЬНЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ МИКРОСКОП С МУЛЬТИФОТОННЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ LEICA TCS SP5 MP

### Особенности:

- Система сверхразрешения в режиме микроскопии подавления спонтанного испускания Leica STED-CW, до 18 кадров/с при поле сканирования 512x512 точек с паспортным разрешением до 80 нм.
- Система флуоресцентной корреляционной спектроскопии и времени затухания флуоресценции Leica SMD FLCS.
- Газовые лазеры: 458, 476, 488, 496, 514, 543, 633 нм.
- Импульсный фемтосекундный лазер SpectraPhysics MaiTai HP (14 W Millennia + Tsunami), перестраиваемый в диапазоне от 690 нм до 1040 нм.
- Импульсный «белый» лазер Leica WLL — до 8 свободно перестраиваемых лазерных линий из спектра в диапазоне от 470 до 670 нм с селективностью 0,6 нм.
- 5 внутренних детекторов сканера обеспечивают регистрацию флуоресценции в спектральном диапазоне от 400 нм до 800 нм, с независимой регулировкой.
- 2 внешних детектора на основе лавинных фотодиодов, с квантовой эффективностью до 50%, подключённые через порт расширения X1 с набором светофильтров.
- 1 детектор проходящего света (TLD).
- 2 внешних неконфокальных детектора флуоресценции (недесканируемые детекторы, NDD).
- Максимальная скорость сканирования линии 16 кГц.
- Максимальный размер кадра 8192x8192 точек.
- Стандартный сканер, частота обновления для кадра размером 512x512 точек — 5 Гц.
- Резонансный сканер, частота обновления для кадра размером 512x512 точек — 18 Гц.
- Камера для инкубации живых клеток на столе микроскопа: поддержание температуры в диапазоне от температуры 25 °С до 40 °С с точностью  $\pm 0,1$  °С, активная система поддержания содержания CO<sub>2</sub> во внутреннем объеме камеры от 0 % до 7,5 % с точностью 0,1 %, система поддержания содержания O<sub>2</sub> в диапазоне от 0,5 % до 25 % с точностью 0,1 %.





### Особенности:

- Вакуум  $2 \cdot 10^{-11}$  мбар.
- Совмещённый сканирующий туннельный и атомно-силовой микроскоп Omicron VT AFM XA 50/500.
- Измерение топографии в контактном и полуконтактном режимах.
- Определение атомарного строения поверхности в бесконтактном режиме.
- Измерение плотности электронных состояний.
- Температура образца от 50 до 500 К при измерении.
- Контроль структуры и состава тонких плёнок методами дифракции медленных электронов и Оже-спектроскопии.



### КОМПЛЕКСНЫЙ ОЖЕ-ЭЛЕКТРОННЫЙ И ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ СПЕКТРОМЕТР THERMO FISHER SCIENTIFIC ESCALAB 250XI

с высоким пространственным разрешением картирования количественного распределения элементов по поверхности образца и ионным профилированием распределения элементов по глубине, а также с камерой обработки образцов и дифрактометром медленных электронов. Спектрометр Escalab 250Xi рассматривается в качестве современного комплекса электронно-спектроскопического оборудования, способного решить большую часть современных прикладных задач диагностического типа для синтезируемых органических и неорганических материалов.

### Особенности:

- Вакуум  $2 \cdot 10^{-10}$  мбар.
- Латеральное разрешение в режиме РФЭС картирования менее 3 мкм.
- Латеральное разрешение в режиме Оже-картирования менее 95 нм.
- Электронно-ионная нейтрализация заряда (возможность измерения непроводящих образцов).
- ДМЭ в камере подготовки образцов.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПЛАТФОРМА УНИВЕР-М**, состоящая из следующих взаимосвязанных сверхвысоковакуумных модулей:

- модуль фотоэлектронной спектроскопии.
- модуль масс-спектроскопии.
- модуль оптической спектроскопии.
- фемтосекундный и наносекундный лазерные комплексы.

### Особенности:

- Вакуум  $2 \cdot 10^{-10}$  мбар.
- Электронный анализатор Scienta R4000 с высоким энергетическим и угловым разрешением.
- Формирование образцов in-situ методами физического и химического газофазного осаждения, механизм для скола образцов в вакууме, высокотемпературный прогрев образцов.
- Генерация импульсов лазерного излучения длительностью 40 фс с энергией до 10 мДж на длине волны 790 нм.
- Спектральный диапазон оптического спектрометра 30–1200 нм.
- Времяпролетный масс-спектрометр (измерение положительных и отрицательных ионов в диапазоне масс не менее 20000 Да).



## ОБСЕРВАТОРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Директор: Самуленков Дмитрий Альбертович**

Тел.: +7 (812) 363-60-00, доб. 5729

E-mail: dmitriy.samulenkov@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/emc-rus>

*Цель создания РЦ «Обсерватория экологической безопасности» — формирование интегрированной образовательной и исследовательской системы в области экологической безопасности и устойчивого развития регионов. Оборудование РЦ позволяет проводить исследования загрязненности: атмосферы природных и антропогенных сточных вод, почвы; оценивать токсикологическую опасность природных и антропогенных вод с использованием биологических методов — оптических биоэлектронных систем; исследовать биологические жидкости, экстракты тканей животных и растений, а также отдельных типов биомолекул, применяемых для экологического тестирования и оценки загрязнения окружающей среды. Специализированное программное обеспечение позволяет решать задачи, связанные с оценкой экологического ущерба, с переносом загрязняющих веществ и с моделированием процессов загрязнения окружающей среды.*

### БИОЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПЛЕКС

#### Направления исследований:

- Ранняя диагностика и оперативное предупреждение угроз экологической безопасности.
- Биомониторинг и контроль состояния окружающей среды (водная среда, атмосфера) с использованием телеметрических биоэлектронных систем экологической безопасности.
- Выявление зон экологического риска в водных объектах.
- Оценка уровней антропогенного воздействия на водные экосистемы.
- Проведение модельных экспериментов по пределам обнаружения экологической опасности.
- Оценка уровня токсикологической опасности природных и биологически очищенных сточных вод в реальном времени.



#### Оборудование:

- Полярная аквариальная станция с диапазоном рабочих температур в морских и пресноводных аквариумах не уже чем от 4 до 12 °С.
- Умеренная аквариальная станция с диапазоном рабочих температур воды в морских и пресноводных аквариумах не уже чем от 16 до 21 °С.
- Тропическая аквариальная станция — диапазон рабочих температур воды не уже чем от 22 до 28 °С.
- Станция биоэлектронного мониторинга общей токсичности воды, оцениваемой по характеристикам variability сердечного ритма беспозвоночных, имеющих жёсткий наружный покров, с использованием волоконно-оптического фотоплетизмографа.
- Станция биоэлектронного мониторинга общей токсичности воздуха.
- Автоматическая станция непрерывного экологического мониторинга физико-химических параметров воды в реальном времени.

Использование оборудования комплекса обеспечивает проведение фундаментальных исследований в области экологической физиологии, экотоксикологии бентосных беспозвоночных, а также решение задач, связанных с оценками биологических эффектов антропогенного воздействия на водные экосистемы. Применение биологических методов позволяет проводить объективную оценку уровня токсикологической опасности природных и биологически очищенных сточных вод в реальном времени.

### ЛИДАРНЫЙ КОМПЛЕКС

#### Направления исследований:

- Оценка трансграничных переносов загрязняющих веществ.
- Оценка эмиссий загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников.
- Оценка осреднённой загрязнённости атмосферы большого города на примере Санкт-Петербурга.
- Дистанционное определение скорости и направления ветра на различных высотах.
- Оценка экологической опасности объектов и зон экологического риска в атмосфере.
- Методы ранней диагностики и оперативного предупреждения о неспецифических угрозах экологической безопасности.

#### Оборудование:

##### Мобильный лидарный комплекс включает:

- доплеровский лидар для измерения скорости и направления ветра;
- аэрозольный лидар для измерения параметров атмосферных аэрозолей;
- коротковолновый лидар дифференциального поглощения для изучения газовых компонентов атмосферы;
- уникальное оборудование мобильного лидарного комплекса позволяет проводить измерения для исследования трансграничных переносов загрязняющих веществ, предоставлять информацию о состоянии окружающей среды в реальном масштабе времени.

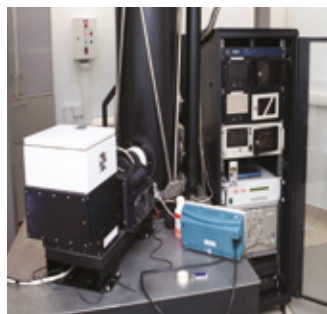


##### Стационарный лидарный комплекс включает:

- аэрозольный лидар для измерения параметров атмосферных аэрозолей на высоте до 25 км;
- доплеровский лидар для измерения скорости и направления ветра на дистанциях до 12 км.

Высокие технико-тактические характеристики лидарного комплекса позволили СПбГУ стать первой станцией на территории России, вошедшей в международную научно-исследовательскую сеть EARLINET.

Комплекс позволяет получить достаточно полную экологическую информацию о загрязнении в атмосфере.



### ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

#### Направления исследований

Оборудование комплекса обеспечивает проведение исследований с целью разработки новых подходов для оценки состояния и мониторинга водных экосистем, позволяет выполнять идентификацию низкомолекулярных соединений различной природы, микроэлементов и тяжелых металлов, проводить исследования биологических компонентов и морфологических структур, в том числе биологического загрязнения. Оборудование позволяет обеспечить процесс обучения и исследования по изучению миграции в окружающей среде неспецифических загрязняющих веществ, в частности, продуктов превращений в донных отложениях, в почвах, продуктов синтеза вредного цветения водорослей.



Thermo Fisher Scientific ISQ предназначен для определения широкого спектра содержащихся в водных объектах низкомолекулярных органических соединений различной природы с целью расшифровки конкретных веществ по масс-спектрам.

iCE3500 атомно-абсорбционный спектрометр благодаря ультравысокой чувствительности предназначен для определения наличия содержания микроэлементов и «тяжёлых металлов» в водоёмах, в основном в природных водах.

## БИОХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

### Направления исследований

Оборудование биохимического блока предназначено для исследования биологических жидкостей, экстрактов тканей животных и растений, а также отдельных типов биомолекул, применяемых для экологического тестирования и оценки загрязнения окружающей среды. Комплекс оборудования обеспечивает проведение фотометрических, спектрофотометрических, флуориметрических, титриметрических, электрофоретических и других исследований при анализе белков, нуклеиновых кислот, аминокислот и олигонуклеотидов, метаболитов, активности ферментов, при изучении разнообразия множественных форм биомолекул, их изменений под воздействием токсических факторов.

## 5. ЭКОЛОГО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Специализированное программное обеспечение эколого-математического комплекса позволяет решать различные задачи, связанные с анализом и обработкой информации лидарной сети, с математическим моделированием процесса переноса загрязняющих веществ и ситуационным моделированием процессов загрязнения окружающей среды. Комплекс оснащён современным оборудованием — с установкой современных интерактивных досок, оборудования для презентаций, видеостены высокого разрешения.

## ЦЕНТР «ГЕОМОДЕЛЬ»

И. о. директора: **Рышкевич Татьяна Ивановна**

Тел.: +7 (812) 428-45-72

E-mail: [tatyana.ryshkevich@spbu.ru](mailto:tatyana.ryshkevich@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/geomodel-rus>

### КОМПЛЕКСЫ ОБОРУДОВАНИЯ

#### ГРУППА АТМОСФЕРНОГО МОНИТОРИНГА

Оборудована современным аппаратным комплексом, позволяющим выполнять локальные и дистанционные измерения содержания атмосферных парниковых газов и аэрозолей, а также выполнять лабораторные исследования физико-химических свойств модельных частиц нано- и субмикронного диапазона размеров.

##### Спектрометр Bruker's IFS 125M

Мобильный ИК Фурье спектрометр высокого разрешения IFS 125M специально разработан для измерения содержания парниковых газов а атмосфере Земли.

##### Микроволновый радиометр RPG-HATPRO

Микроволновый спектрометр HATPRO – это многофункциональный всепогодный прибор, позволяющий в автоматическом режиме измерять вертикальные профили температуры и влажности, а также водозапас облаков.

##### Автоматический солнечный фотометр CE 318N (Cimel Electronique, France)

Автоматический солнечный фотометр измеряет прямое солнечное излучение на девяти длинах волн: 340, 380, 440, 500, 675, 870, 936, 1020 и 1640 нм. Эти данные используются для определения оптической толщины аэрозольного слоя и измерения общего содержания водяного пара.

##### Анализатор парниковых газов LGR GGA-24EP

– это автоматический прибор, предназначенный для одновременного измерения концентраций метана (CH<sub>4</sub>), углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и водяного пара (H<sub>2</sub>O) в воздухе в режиме реального времени.

##### Анализатор LGR CO-23r

Осуществляет непрерывные измерения концентраций окиси углерода в окружающей среде в режиме реального времени.

##### Газоанализатор 49i Thermo Scientific™

Используется для непрерывного мониторинга концентраций озона в воздухе с применением УФ фотометрической технологии.

##### Газоанализатор 42i Thermo Scientific™

– это автоматический анализатор, измеряющий содержание оксида и диоксида азота, в основе которого лежит использование технологии хемилюминесцентного излучения, которое регистрируется при химической реакции оксида азота с озоном.





### Спектрометры OceanOptics HR4000

Регистрируют рассеянное солнечное излучение в видимой (428-515 нм) и УФ (280-420 нм) областях спектра. Методики решения обратных задач позволяют из измеренных спектров получить значения интегрального содержания озона и диоксида азота.

### АЭРОЗОЛЬНАЯ ГРУППА

Специализируется на изучении физических и химических свойств атмосферных частиц. Исследования проводятся как в полевых, так и в лабораторных условиях.



### Центробежный анализатор масс частиц (Cambustion, Великобритания)

Центробежный анализатор используется для селекции частиц по их массам в диапазоне от 0.2 ag до 1.05 fg, что эквивалентно геометрическому диапазону размеров от 7 нм до 1.3 мкм. Совместное измерение геометрических и массовых метрик позволяет определить плотность наночастиц и их фрактальную размерность.

### Анализатор органического (OC) и элементарного углерода (EC) (SunSet lab, США)



Анализатор используется для определения содержания OC, EC и суммарного углерода (TC) в фильтровых аэрозольных пробах. Термо-оптический принцип работы позволяет минимизировать ошибки в определении элементарного углерода, возникающие за счет обугливания органических веществ при высокотемпературном нагреве. Инструментальная погрешность определения OC и EC не превышает 5%.

### Аэрозольный спектрометр WRAS 565 (GRIMM, Германия)

Аэрозольный спектрометр определяет концентрацию атмосферных частиц в интервале размеров от 5,5 нм до 32 мкм при времени сканирования 80 сек, используя 71 канал. Прибор полностью автоматизирован и оборудован системой обработки, хранения и передачи данных. Встроенная метеостанция измеряет температуру, влажность, давление, скорость и направление ветра.

### Спектрометр облачных ядер конденсации CCN-100 (DMT, США)



Облака являются ключевым фактором сдерживающим резкие климатические изменения. Облачные ядра конденсации это тот тип частиц, который способен вызвать образование капель воды. Их пространственно-временное распределение необходимо знать для того, чтобы более точно предсказывать степень глобальных климатических изменений. Спектрометр CCN-100 позволяет определить концентрацию частиц обладающих способностью служить облачными ядрами конденсации в диапазоне пересыщений водяного пара от 0.2 до 1.8 %.

### ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ГРУППА

Основные задачи геохимической группы - исследование и физико-химическое лабораторное и компьютерное моделирование геохимических процессов в связи с проблемами природного минералообразования, разработки экологически безопасных технологий добычи и переработки полезных ископаемых, синтеза новых материалов.



#### Рамановский спектрометр Horiba Jobin-Yvon LabRam HR 800

Позволяет идентифицировать и выполнять неразрушающий объект исследования анализ геологических образцов и их синтетических аналогов, в частности изучать включения в минералах.



#### Электронный микроскоп Hitachi S-3400n с приставкой для микроанализа

Обеспечивает формирование изображений поверхности образца с высоким (до 0,4 нм) разрешением и получение информации о химическом составе, структуре и некоторых других свойствах приповерхностных слоев вещества. Он основан на принципе взаимодействия электронного пучка с изучаемым материалом. Позволяет работать в широком диапазоне увеличений от x10 до x1 000 000.



#### СКВИД-магнитометр SRM-755 (2G Enterprises, США)

Предназначен для измерения остаточной намагниченности образцов горных пород. Предусмотрена возможность измерения дискретных образцов (цилиндр, куб) и длинномерных кернов (длиной до 120 см). Размагничивание переменным полем, а также идеальное остаточное намагничивание производятся в автоматическом режиме.

## НАНОКОНСТРУИРОВАНИЕ ФОТОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И. о. директора: **Лебедев Сергей Витальевич**

Тел.: +7 (812) 428-45-66

E-mail: [s.v.lebedev@spbu.ru](mailto:s.v.lebedev@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/photon-rus>

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Молекулярно-пучковая эпитаксия.
- Ионно-лучевое травление.
- Нанолитография и наноимпринтинг.
- Термохимический и микроволновый синтез дисперсных нанокompозитных материалов, гидротермальный синтез.
- Золь-гель формирование нанокompозитных покрытий (dip-coating, spin-coating).
- (Фото)электрохимический синтез и модифицирование нанокompозитных материалов.

### ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ ЭКСПРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ:

- Лазерная спектроскопия с временным разрешением гетероструктур и элементов оптической памяти и логики: характеристика однородности резонансных оптических свойств, измерение сигналов резонансного отражения, пропускания, затухания свободной 2D-экситонной индукции, четырёхволнового смешения, фотонного эха, фотолюминесценции и возбуждения фотолюминесценции.
- Стационарная спектроскопия поглощения, отражения и люминесценции нанокompозитных материалов.
- Тестирование фотокаталитической активности с применением реактора типа «абсолютно чёрное тело» в системах твёрдое тело – раствор методом жидкостной хроматографии и в системах твёрдое тело – газ методом масс-спектрометрии.
- (Фото)электрохимическое тестирование эффективности преобразования световой энергии наноматериалами.
- Тестирование поверхности нанопокрывтий методом Кельвина.
- Тестирование смачиваемости и поверхностной энергии нанопокрывтий методом оптической тензиометрии.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

#### МОЛЕКУЛЯРНО-ПУЧКОВАЯ ЭПИТАКСИЯ SVTA MBE-35-3



Создание методом молекулярно-пучковой эпитаксии экспериментальных 3D/2D гетероструктур с квантовыми ямами и сверхрешётками, базисных 3D/2D структур, функциональных (волноводных, береговых, микрорезонаторных и т. п.).

В настоящее время установлены молекулярные источники Ga, Al, In, As и Si.

#### ИОННО-ЛУЧЕВОЕ ТРАВЛЕНИЕ OXFORDIONFAB 300

Физическое латерального нанофрагментирования 3D/2D эпитаксиальных гетероструктур путем травления нанолитографических картин.

### СКАНИРУЮЩИЙ ЗОНДОВЫЙ МИКРОСКОП НТ-МДТ ИНТЕГРА МАКСИМУС

Контроль поверхности образцов, определение рельефа, шероховатости.

### ФОТОЛИТОГРАФИЯ HEIDELBERG UPG101

Изготовление опытных образцов элементов фотонной логики и памяти с помощью литографических масок с микронным разрешением для формирования пространственной структуры элементов и устройств.



### СКАНИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП ZEISS CROSSBEAM 1540XB

(SEM) со сфокусированной ионной пушкой (FIB) и приставкой вторичной-ионной масс-спектрометрии (SIMS).

Литография сфокусированным ионным пучком. Электронная литография. Сканирующая электронная микроскопия. Вторичная ионная масс-спектрометрия. Пробоподготовка для просвечивающей электронной микроскопии.



### Стенд оптической характеристики наноструктур

- Криостат Cryomech.
- Магнитный криостат Cryogenic 7 Тл.
- Криостат Montana Cryostation.
- Стрик-камера Hamamatsu C5680-24.
- Спектроанализатор Tektronix RSA5103A.
- Исследовательская цифровая камера высокого разрешения Andor Luca.
- Спектрометры на базе монохроматоров МДР-23 с ПЗС-линейками (разрешение 0,01 нм).
- Спектрометр собственного изготовления с ПЗС-линейкой (разрешение 0,005 нм).
- Фемтосекундный лазер Spectra Physics MaiTai HP.
- Фемтосекундный лазер Spectra Physics Tsunami.
- Непрерывный перестраиваемый лазер Tekhno Scan ТиДи-Скан.
- Полупроводниковый непрерывный перестраиваемый лазер Sacher Lynx.



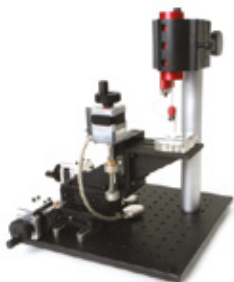
### НАНОИМПРИНТ – ЛИТОГРАФИЯ NANOIMPRINT AR-NLS-100

Создание 3D/1D,0D наноструктур методом нанолитографического латерального фрагментирования эпитаксиальных 3D/2D структур. Фотолитографическое формирование экспериментальных структур для фотоэлектрических исследований.



### Комплекс формирования функциональных фотоактивных покрытий

- Установка для нанесения покрытий методом погружения KSV Nima Dip Coater Small Single Vessel.
- Программируемая центрифуга Laurell WS-650MZ-23NPP для нанесения покрытий методом вращения.
- Настольная установка для нанесения покрытий и создания композиций методом магнетронного напыления.



#### Электрофизические методы измерения

- Система вжигания электродов в инертной атмосфере Escoria RTP-1200.
- Система измерения электрофизических характеристик методом Ван-Дер-Пау Escoria HMS-3000.

#### Комплекс спектрально-кинетической характеристики фотоактивных материалов в растворах

- Монохроматоры Solar.
- Комплект осветителей УФ видимого и ИК-диапазона.
- Жидкостный хроматограф Agilent 1260.

#### Комплекс спектрально-кинетической характеристики фотоактивных материалов в газах

- Газовый хроматограф SRI Instruments 8610C.
- Анализатор газов Stanford Research Systems QMS200.



#### Комплекс фотоэлектрохимической и фотоэлектрофизической характеристики фотоактивных материалов

- Потенциостат/гальваностат Gamry Instruments Reference 600.
- Сканирующий ёмкостной микрозонд Кельвина KP Technology SKP5050.



#### Вакуумный стенд спектроскопического тестирования фотоактивности материалов в газовых средах

- Вакуумная установка с масс-спектрометром производства ЗАО «Научное и технологическое оборудование».
- Спектрофотометр УФ-Вид-БИК Cary-5000.
- Спектрофлуориметр Cary-Eclipse.



#### Комплекс проведения синтеза дисперсных фотоактивных материалов

- Микроволновый реактор Anton Parr Monowave 300 (850 Вт, объём рабочих сосудов до 30 мл, давление до 30 атм).
- Автоклав с магнитной мешалкой для гидротермального синтеза (давление до 200 атм, температура до 350 °С).
- Автоклав с УЗ-процессором для гидротермального синтеза (давление до 200 атм, температура до 350 °С).
- Ультразвуковой процессор ML-04711-75 (500 Вт).

#### Комплекс измерения контактных углов и поверхностной энергии

- Оптический тензиометр Biolin Scientific Theta.
- Измеритель угла смачивания Biolin Scientific Theta Lite.

## МИКРОСКОПИЯ И МИКРОАНАЛИЗ

Директор: **Нестеров Александр Ромуальдович**

Тел.: +7 (812) 328-94-33

E-mail: [alexander.nesterov@spbu.ru](mailto:alexander.nesterov@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/rocomm-rus>

### МЕТОДИКИ:

- *Атомно-силовая микроскопия (АСМ).*
- *Лазерная сканирующая конфокальная микроскопия.*
- *Растровая электронная микроскопия и электронно-зондовый микроанализ.*

### ЗОНДОВАЯ НАНОЛАБОРАТОРИЯ INTEGRA — AURA (NT-MDT, РОССИЯ)

Принцип работы основан на регистрации силового взаимодействия между поверхностью исследуемого образца и зондом.

Исследования могут проводиться на воздухе, в вакууме и в жидкости, что открывает возможность изучения биомолекул и живых клеток.

АСМ используется для изучения рельефа поверхности с разрешением от десятков ангстрем вплоть до атомарного.

### КОНФОКАЛЬНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ МИКРОСКОП LEICA TCS SPE

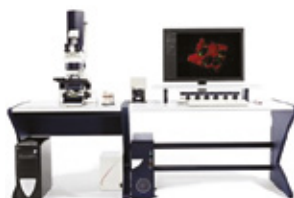
Конфокальная система точечного сканирования со спектральным детектором для флуоресцентной регистрации пространственной структуры живых и фиксированных объектов.

В качестве источника света служат лазеры, обладающие высокой интенсивностью и монохроматичностью излучения. В систему входят четыре твердотельных лазера с длиной волны 405, 488, 532, и 635 нм.

Метод конфокальной микроскопии находит широкое применение в области биологии, медицины, биофизики, молекулярной и клеточной биологии. Он позволяет исследовать ткани на клеточном уровне в состоянии физиологической жизнедеятельности.

### НАСТОЛЬНЫЙ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП МИКРОАНАЛИЗАТОР TM 3000 (НИТАСИ, ЯПОНИЯ)

Режим низкого вакуума позволяет исследовать непроводящие образцы без предварительного напыления. Удобный графический пользовательский интерфейс и простота в обслуживании позволяют использовать его в образовательном процессе. Прибор оснащён приставкой энергодисперсионного микроанализа OXFORD, что существенно расширяет круг решаемых задач.



## ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ АЭРОДИНАМИКИ

**Директор Научного парка СПбГУ: Лосев Александр Евгеньевич**

Тел.: +7 363-60-00 доб. 3246

E-mail: a.e.losev@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/aerodinamika-rus>

Цель создания Центра прикладной аэродинамики – обеспечение решения широкого спектра научных и прикладных задач в области дозвуковой аэродинамики. Центр оснащён современным измерительным оборудованием, которое позволяет проводить следующие виды исследований на аэродинамической трубе АТ-11:

- испытания полноразмерных моделей летательных аппаратов различных типов (самолётов, вертолётов, космических летательных аппаратов) и элементов их конструкций;
- испытания моделей натуральных двигателей и несущих винтов;
- исследование влияния близости экрана на характеристики и параметры потока в следе за моделями;
- акустические испытания;
- испытания неавиационных объектов (здания, автомобили, суда и др.);
- испытания с моделированием ветрового потока и потока с ветровым порывом.

Также в составе центра функционирует отдел изготовления моделей. Он оснащён двумя 3D принтерами для быстрого прототипирования моделей и станками по обработке металла и дерева для создания финальных версий моделей.

### ОБОРУДОВАНИЕ:

#### АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА АТ-11

Основная испытательная установка ресурсного центра – аэродинамическая труба замкнутого типа с открытой рабочей частью.

#### Параметры:

- Диаметр сопла: 2250 мм.
- Длина рабочей части: 4000 мм.
- Максимальная скорость потока: 70 м/с.
- Число Re, по диаметру: 107.
- Число Re, по длине:  $1.88 \times 10^7$ .



#### DANTEC STREAMLINE PRO

Система термоанемометрических измерений. В состав системы входит кейт-контроллер с шестью термоанемометрами, автоматический калибратор, ПК с фирменным ПО StreamLine и измерительные зонды. Комплекс предназначен для измерения скорости и турбулентности потока.

#### Особенности:

- 6 измерительных каналов.
  - Высокоточный автоматический калибратор измерительных зондов.
  - Одно- и многоточечные измерения.
- Измерение одной, двух или трёх компонент скорости.
  - Метрологическое обеспечение системы.

### ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС МС-200М

Портативный цифровой регистратор-анализатор быстроменяющихся параметров. Предназначен для измерения и обработки параметров динамических процессов с использованием внешних усилителей-преобразователей.

#### Особенности:

- 12 измерительных каналов.
- 3 внешних усилителя для работы с малогабаритными индуктивными датчиками типа ДМИ.
- Портативное исполнение и автономная работа.
- Экспресс-анализ измеряемых параметров в реальном времени.
- Мощная система пост-обработки записанных данных.
- Метрологическое обеспечение системы.



### СИСТЕМА ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ BRÜEL & KJÆR

В состав системы входит три спектроанализатора, модуль батареи, кейт-контроллер и 8 одноосевых акселерометров.

#### Особенности:

- 16 измерительных каналов.
- 2 генераторных выхода.
- Возможность полевых измерений.
- Автономная работа в режиме регистратора.
- Настройка и работа модулей по LAN.
- Спектральный анализ сигналов в реальном времени.

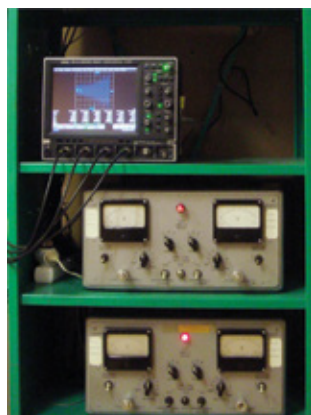


### СИСТЕМА «ПОЛИС»

Реализует метод PIV (Particle Image Velocity) – метод цифровой трассерной визуализации потока. Комплекс состоит из двухимпульсного лазера, двух кросс-корреляционных камер, синхронизатора, траверсы и ПК с фирменным ПО ActualFlow.

#### Особенности:

- Бесконтактное измерение мгновенного поля скорости.
- Бесконтактное измерение трёх компонент скорости потока.
- Программный комплекс для автоматической пост-обработки результатов.

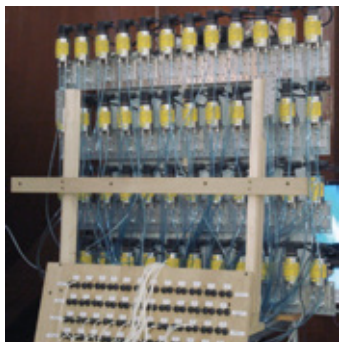


### СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ БЫСТРОПЕРЕМЕННЫХ ДАВЛЕНИЙ

В состав комплекса входят два индуктивных преобразователя ИВП-2 и цифровой осциллограф.

#### Особенности:

- 4 измерительных канала.
- Возможность работы с малогабаритными индуктивными датчиками типа ДМИ.
- Запись и анализ сигналов с датчиков в реальном времени.



мени.

- Возможность передачи сигналов на спектроанализаторы Brüel & Kjær.
- Метрологическое обеспечение системы.

### СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ ДАВЛЕНИЙ

Система предназначена для многоточечных измерений стационарных параметров потока. В состав системы входит 48 интеллектуальных преобразователей давления Aplisens, Hart-мультиплексор и ПК с фирменным ПО.

**Особенности:**

- 48 измерительных каналов.
- Коммуникация с ПК по Hart протоколу.
- Корректировка нуля, выбор диапазона измерения и коэффициента демпфирования независимо для каждого канала.
- Метрологическое обеспечение системы.



### СИСТЕМА ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

В состав системы входит восьмиканальная тензостанция ZET 017-T8, 6 интеллектуальных тензометров ZET 7010 и два трехосевых тензодатчика MC15-3A.

**Особенности:**

- Суммарное количество измерительных каналов: 14.
- Диапазон измерений тензодатчиков: 10кгс по всем осям.
- ZET 7010 имеют цифровой выход RS-485.
- ПО ZetView позволяет создавать виртуальные измерительные лаборатории под конкретную задачу.



### ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА – ПРИБОРЫ TESTO 512 И 435

**Особенности:**

- Портативные автономные приборы с памятью на 10 тыс. измерений.
- Возможность подключения зондов для расширения функциональности приборов.
- Диапазон измеряемых давлений: до 2500 Па.
- Автоматический расчёт скорости потока.
- Измерение температуры потока.



### 3D ПРИНТЕР PICASO 3D DESIGNER

**Особенности:**

- Технология печати: FDM.
- Область печати (ДхШхВ): 200x200x210мм.

- Материал печати: ABS и PLA пластик.
- Толщина слоя: от 50 до 250 микрон.
- Закрытая камера.
- Подогреваемая платформа.
- Возможность автономной работы с внешнего накопителя.

### 3D ПРИНТЕР PROJET 3510SD

#### Особенности:

- Технология печати: MJM.
- Область печати (ДхШхВ): 298x185x203мм.
- Материал печати: фотоотверждаемый полимер.
- Толщина слоя: 32 микрона.
- Высокая детализация.
- Автоматическая генерация поддержки из легкоплавного воска.



### ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК С ЧПУ HAAS VF-3

#### Особенности:

- Четырёхосевая обработка.
- Перемещения по осям (X,Y,Z): 1016x508x635мм.
- Точность позиционирования:  $\pm 0.0050$  мм.
- Магазин сменного инструмента на 20 позиций.



### ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК С ЧПУ ПО ДЕРЕВУ ROSTECH RC1325RH-ATC

#### Особенности:

- Пятиосевая обработка заготовки.
- Рабочая область (ДхШхВ): 2500x1300x400 мм.
- Точность перемещения  $\pm 0.03$  мм.
- Вакуумный стол.
- Магазин сменного инструмента на 8 позиций.



### ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНЫЙ СТАНОК С ЧПУ HAAS ST-20

#### Особенности:

- Максимальный обрабатываемый диаметр: 329 мм.
- Максимальная длина обработки: 533 мм.
- Точность позиционирования:  $\pm 0.0050$  мм.
- Магазин сменного инструмента на 12 позиций.



## ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

**Директор Научного парка СПбГУ: Лосев Александр Евгеньевич**

Тел.: +7 363-60-00 доб. 3246

E-mail: a.e.losev@spbu.ru

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/iasmk-rus>

Испытания конструкционных материалов и элементов конструкций могут проводиться как с учётом стандартов (ГОСТ, ASTM, ISO и др.), так и с применением специально разработанных методик и оборудования, воспроизводящих специфические условия эксплуатации или регистрирующих физико-механические параметры материала в специфических пространственно-временных разрешениях.

**В центре проводятся следующие виды испытаний:**

- комплексные исследования механических свойств металлов, керамик, полимеров, тканей и композитных материалов;
- испытание на растяжение и сжатие при нормальных, пониженных и повышенных температурах;
- испытания на изгиб при нормальных, пониженных и повышенных температурах;
- испытания на ударную вязкость при нормальных, пониженных и повышенных температурах;
- определение температуры вязко-хрупкого перехода;
- определение характеристик сопротивления усталостному разрушению при растяжении-сжатии и изгибе в области до 10 млн. циклов при нормальной температуре.

### **ОБОРУДОВАНИЕ:**

#### **УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА INSTRON 5985**



#### **Испытания на растяжение:**

- нагрузка до 250 кН;
- ход траверсы 40 мм;
- скорость испытания от 0.00005 до 508 мм/мин;
- рабочие температуры от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+350^{\circ}\text{C}$ ;
- плоские образцы шириной до 100 мм и толщиной от 1 до 32 мм;
- цилиндрические образцы диаметром от 5 до 22 мм;

#### **Испытание на сжатие:**

- нагрузка до 250 кН;
- диаметр плит 150 мм;
- рабочие температуры от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+350^{\circ}\text{C}$ ;

#### **Испытания на изгиб:**

- нагрузки до 100кН;
- диаметр роликов опор и нажимного плунжера 10 мм;
- расстояние между опорами от 30 до 250 мм;
- ширина опор 50 мм;
- температуры испытаний от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+350^{\circ}\text{C}$ ;

### БАШЕННЫЙ КОПЕР INSTRON CEAST 9350

#### Особенности:

- Максимальная скорость ударника 24 м/сек.
- Максимальная энергия удара 1800 Дж.
- Температурный диапазон от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+150^{\circ}\text{C}$ .
- Ударные инструментированные бойки с тензометрическим датчиком и допустимой нагрузкой до 45 кН и 90 кН.
- Наконечники для испытания образцов по методу Шарпи (ASTM E23, ASTM D6110, ISO 179, ISO 148, EN 10045 и др.).
- Размеры стандартных образцов для испытания по Шарпи: 17x12.7x127 мм, 6.35x12.7x127 мм, 12.7x12.7x127 мм, 10x10x55 мм.
- Наконечники для испытания образцов по Изод (ASTM E23, ASTM D256 и ISO 180).
- Размеры стандартных образцов для испытания по Изод: 35x12.7x127 мм, 3.17x12.7x127 мм, 12.7x12.7x127 мм, 10x10x55 мм.
- Комплект зажимных устройств для испытания плоских образцов на прокол (проникновение) по стандартам ASTM D5628, ISO 7765-2, ISO 6603-1 и -2.
- Направляющее приспособление для испытаний на ударное растяжение: датчик силы 2.2 кН, образцы - ISO 8256 A, толщиной до 4 мм.



### ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА INSTRON ELECTROPULS E3000

#### Особенности:

- Статическая нагрузка  $\pm 3000$  Н.
- Динамическая нагрузка  $\pm 2100$  Н.
- Ход штока  $\pm 30$  мм (общий ход 60 мм).
- Диапазон скоростей испытаний от 0.01 мм/мин до 1.2 м/сек.
- Частоты циклических испытаний до 100 Гц (конкретные АЧХ зависят от жесткости испытываемого образца).
- Плоские образцы шириной до 19 мм и толщиной 1-12.5 мм.
- Цилиндрические образцы диаметром до 12.5 мм.
- Приспособление для испытаний на 3-х и 4-х точечный изгиб: раздвижение опор от 10 до 170 мм, диаметр опорных роликов 10 мм.
- Приспособление для испытаний на сжатие с плитами диаметром 50 мм.



## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ ХИМИЯ

**Директор Научного парка СПбГУ: Лосев Александр Евгеньевич**

Тел.: +7 363-60-00 доб. 3246

E-mail: [a.e.losev@spbu.ru](mailto:a.e.losev@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/chemcenter-rus>

Образовательный ресурсный центр по направлению химия – комплекс учебных лабораторий, позволяющий обучать навыкам лабораторной работы. Возможности ресурсного центра позволяют организовать отдельный учебный курс, программу повышения профессиональной квалификации или систему курсов длительностью в несколько лет.

**Обучение на базе ресурсного центра ведётся по следующим направлениям:**

- Лаборатории органического и неорганического синтеза химических веществ и материалов.
- Лаборатории количественного химического анализа.
- Лаборатории инструментальных методов исследования:
- Атомная спектроскопия
- Молекулярная спектроскопия
- Хроматография
- Термические методы анализа
- Электрохимические методы анализа



**Аналитическое оборудование для мониторинга химических систем представлено следующими методами:**

- Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой.
- Атомно-абсорбционная спектроскопия с пламенной и электротермической атомизацией, определением элементов с предварительной генерацией гидридов.
- Рентгенофлуоресцентный анализ.
- Спектроскопия поглощения и люминесценции в диапазоне 200–1000 нм.
- ИК-спектроскопия.
- Газовая хроматография с ДТП, ПИД, ФИД, ТИД, ЭЗД детектированием.
- Хромато-масс-спектроскопия.

- Высокоэффективная жидкостная и ионная хроматография.
- Система капиллярного электрофореза.
- Дифференциальная сканирующая калориметрия, дифференциальный термический анализ, термогравиметрия.
- pH-метрия, потенциометрия, ионометрия, кондуктометрия, кулонометрия, вольтамперометрия (циклическая, инверсионная), импедансометрия и др.

Учебные лаборатории также оборудованы следующими комплексами вспомогательного



оборудования и пробоподготовки:

- Оборудование для проведения реакций в инертной атмосфере (вакуумное оборудование, линии Шленка, системы подачи инертных газов), а также высокотемпературного и керамического синтеза.
- Оборудование для разделения и концентрирования многокомпонентных систем (перегонные устройства, колонки, концентраторы и пр.).
- Оборудование для предварительной подготовки материала к химическому анализу (СВЧ-система, микроволновая система пробоподготовки, установка твердофазной экстракции).

На базе центра, кроме образовательных программ высшего профессионального образования, проводятся курсы повышения квалификации и дополнительные образовательные программы:

- Методы контроля качества нефти и нефтепродуктов.
- Химический анализ драгоценных металлов и их сплавов.
- Техника и практика хроматографического анализа.
- Рентгеноспектральный анализ.
- Физические и физико-химические методы и средства количественного химического анализа.
- Атомный оптический спектральный анализ.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ ФИЗИКА

**Директор: Андроненков Алексей Николаевич**

Тел.: +7 (812) 324-12-70, доб. 6158

E-mail: [a.andronenkov@spbu.ru](mailto:a.andronenkov@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/erc-rus>

Образовательный ресурсный центр по направлению физика оснащён необходимым оборудованием, чтобы обучающиеся получили возможность пройти весь путь от своего первого эксперимента до серьёзных исследований, и в процессе обучения вживую познакомиться с фундаментальными физическими явлениями.

### ВОЗМОЖНОСТИ

#### Для обучающихся высших учебных заведений:

- лабораторная база для реализации основных образовательных программ;
- выполнение выпускных квалификационных работ.

#### Для учащихся школ:

- проведение расширенных практических занятий, лекций, демонстраций;
- выполнение проектно-исследовательских работ.

#### Для преподавателей:

- возможность повышения квалификации;
- расширенная лабораторная площадка для проведения занятий с учащимися.

#### Для учебных заведений:

- разработка учебных стендов и методических материалов по требованиям заказчика.

#### Для предприятий:

- дополнительные образовательные программы, разрабатываемые по требованиям заказчика.



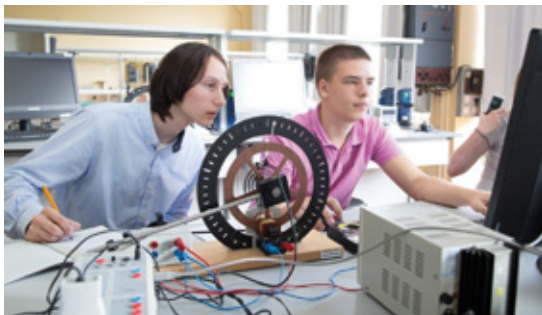
### РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МЕТОДИК И УЧЕБНЫХ СТЕНДОВ

Модульный подход при создании лабораторных работ и большой набор взаимозаменяемых стандартных компонентов, имеющийся в наличии, позволяют решать широкий диапазон задач по созданию новых учебных лабораторных стендов. Разработка методических материалов для них под необходимые программы обучения ведётся ведущими преподавателями Санкт-Петербургского государственного университета.

### СОПРОВОЖДЕНИЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

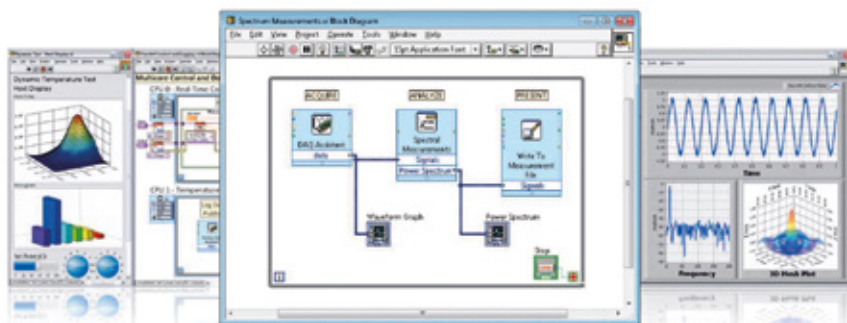
На базе образовательного ресурсного центра проводятся занятия для студентов 1–3 курсов направлений «Физика», «Радиофизика», «Прикладная физика и математика», «Астрономия» и других направлений в рамках учебных дисциплин по физическому практикуму. Доступный спектр работ охватывает следующие разделы:

- механика и методы измерений;
- молекулярная физика;
- электричество и магнетизм;
- оптика;
- спектрометрия;
- ядерная физика;
- физика твердого тела (рентгеновские методы исследования);
- наноструктурный анализ (сканирующая зондовая микроскопия).



### АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ

Важную роль в современном эксперименте играет навык построения автоматизированных систем сбора и анализа данных. Лаборатория автоматизации физического эксперимента предоставляет возможность изучить базовые принципы построения автоматизированных систем и выполнить задания, начиная с получения аналоговых и цифровых сигналов, заканчивая созданием собственного программного обеспечения на языке графического программирования NI LabVIEW – это высокоуровневая среда графического программирования, используемая по всему миру для создания приложений измерения, обработки данных, управления для научно-исследовательских и промышленных проектов.



### ПРОФИОРИЕНТАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Отдельное внимание в центре уделяется работе со школьниками, для чего в образовательном ресурсном центре по направлению физика оборудована дополнительная площадка с составе двух лабораторий и мультимедийного лекционного зала, где для обучающихся школ могут проводиться расширенные практические занятия и лекции, сопровождающиеся демонстрациями.

### НА ПЛОЩАДКЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СГРУППИРОВАНО ПО СЛЕДУЮЩИМ ТЕМАТИКАМ:

- Кинематика, динамика, законы сохранения на воздушном треке.
- Механические колебания. Резонанс.
- Упругие волны. Звук.
- Основы молекулярной физики и газодинамика.
- Тепловые двигатели.
- Электростатика.
- Исследование процессов в электрических цепях.
- Силы в магнитном поле. Электромагнитная индукция.
- Электромагнитные волны. Измерение скорости света.
- Оптические спектры.
- Интерференция и дифракция.
- Эксперименты с поляризованным светом.
- Движение заряженных частиц в электрическом и магнитных полях.
- Рентгеноструктурный и рентгенофлуоресцентный анализ. Компьютерная томография.



### ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В образовательном ресурсном центре создана среда, обеспечивающая возможность выполнения проектно-исследовательских работ, предполагающих решение учащимися 9–10 классов разнообразных задач исследовательско-творческого характера под руководством преподавателя.

В настоящее время на базе центра регулярно проходят практики для школьников, включающие в себя:

- индивидуальные научные исследования;
- научно-популярные лекции ведущих учёных России;
- лабораторный практикум;
- демонстрация физических явлений;
- экскурсии по современным лабораториям и научным центрам;
- дискуссионные площадки и творческие мастерские;
- отчётная конференция участников по итогам работы на практике.

## ЦЕНТР СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ И ИНТЕРНЕТ-ИССЛЕДОВАНИЙ

Директор: **Снопova Светлана Михайловна**

Тел.: +7 (812) 274-40-23

E-mail: [svetlana.snopova@spbu.ru](mailto:svetlana.snopova@spbu.ru)

Сайт: <http://researchpark.spbu.ru/rcsoc>

### КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ:

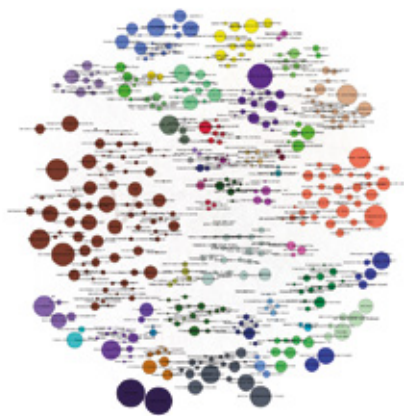
- Интернет-опрос с использованием самоадминистрирующегося онлайн-опросника, позволяющего в процессе его заполнения проводить проверку на наличие взаимоисключающих ответов и осуществлять контроль выборки респондентов по заданным параметрам.
- Телефонный опрос с автоматической коммутацией звонков и использованием самоадминистрирующегося онлайн-опросника, обеспечивающего ускорение сбора данных, устранение возможных ошибок интервьюеров и контроль выборки респондентов.

### КАЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ:

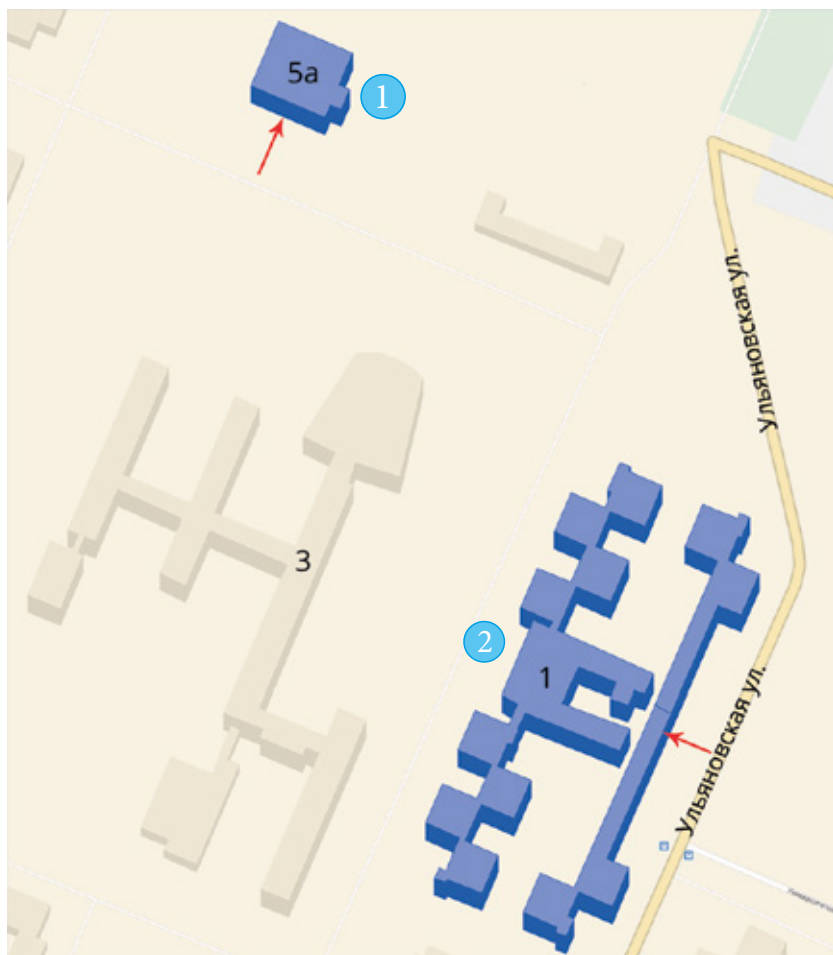
- Личное фокусированное интервью с респондентами (экспертами) в режиме видеосвязи.
- Групповое фокусированное интервью с респондентами (экспертами) в режиме видеоконференции.
- Мониторинг контента социальных сетей.
- Метод фокус-групп.

### В ЦЕНТРЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ CATI И CAWI:

- CAWI (Computer Assisted Web Interviewing) — технология, позволяющая осуществить проведение опроса через Интернет;
- CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing) — компьютерная система для проведения телефонных опросов.



## КАК НАС НАЙТИ:

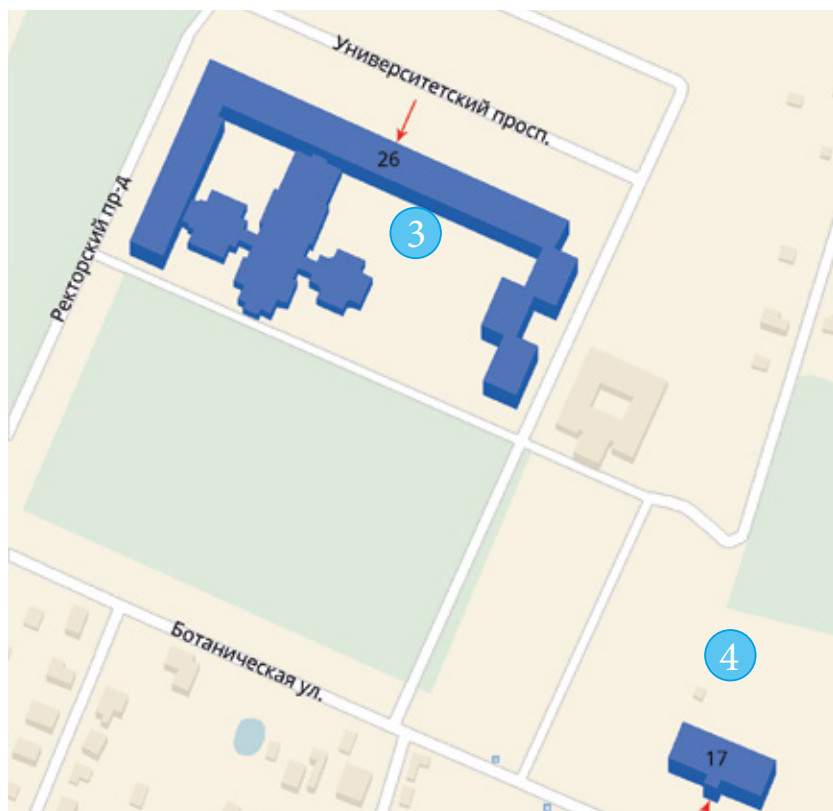


### 1. ПЕТРОДВОРЕЦ, УЛЬЯНОВСКАЯ УЛ., Д. 5А

- Оптические и лазерные методы исследования вещества

### 2. ПЕТРОДВОРЕЦ, УЛЬЯНОВСКАЯ УЛ., Д.1

- Центр «Геомодель»
- Вычислительный центр
- Наноконструирование фотоактивных материалов
- Диагностика функциональных материалов для медицины, фармакологии и нанoeлектроники
- МРЦ «Нанотехнологии»

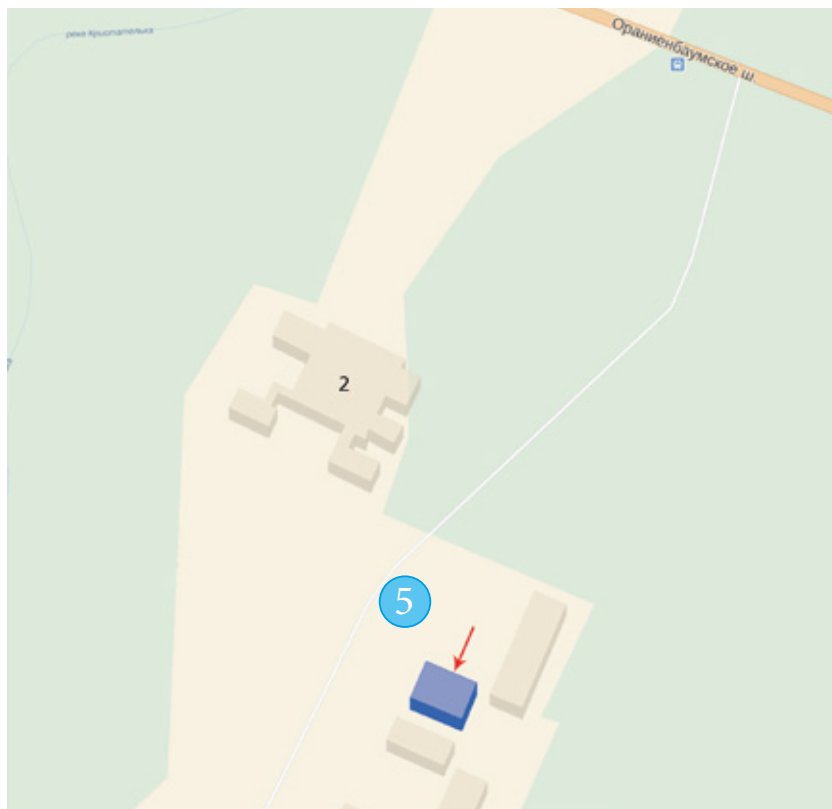


### 3. ПЕТРОВДВОРЕЦ, УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ПР., Д. 26

- Инновационные технологии композитных наноматериалов
- Магнитно-резонансные методы исследования
- Методы анализа состава вещества
- Рентгенодифракционные методы исследования
- Термогравиметрические и калориметрические методы исследования
- Образовательный ресурсный центр по направлению химия

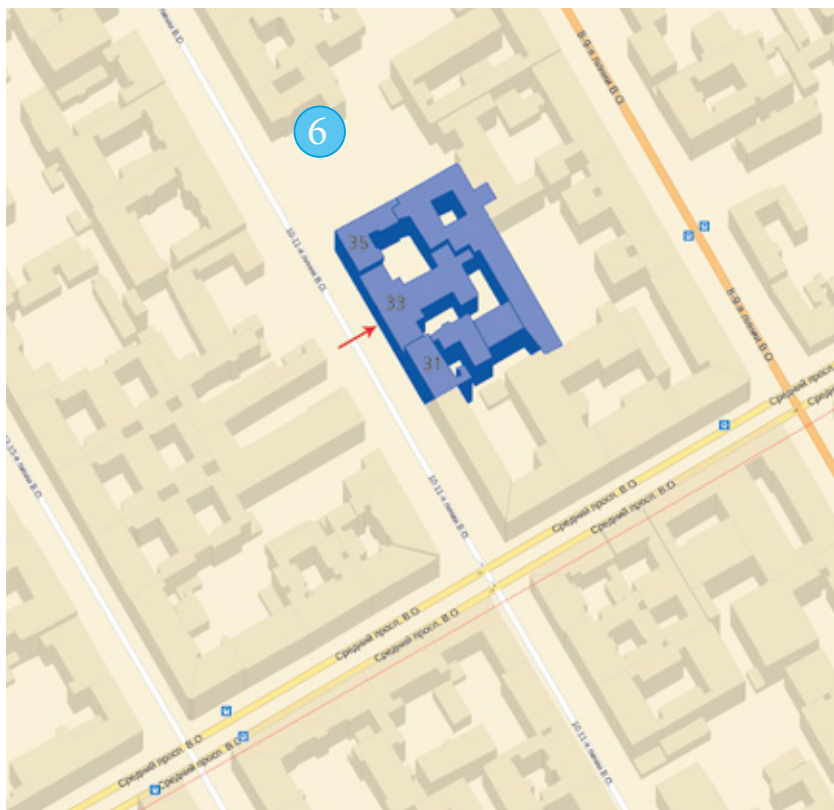
### 4. ПЕТЕРГОФ, БОТАНИЧЕСКАЯ УЛ., Д. 17

- Культивирование микроорганизмов
- Развитие молекулярных и клеточных технологий
- «Центр Биобанк»



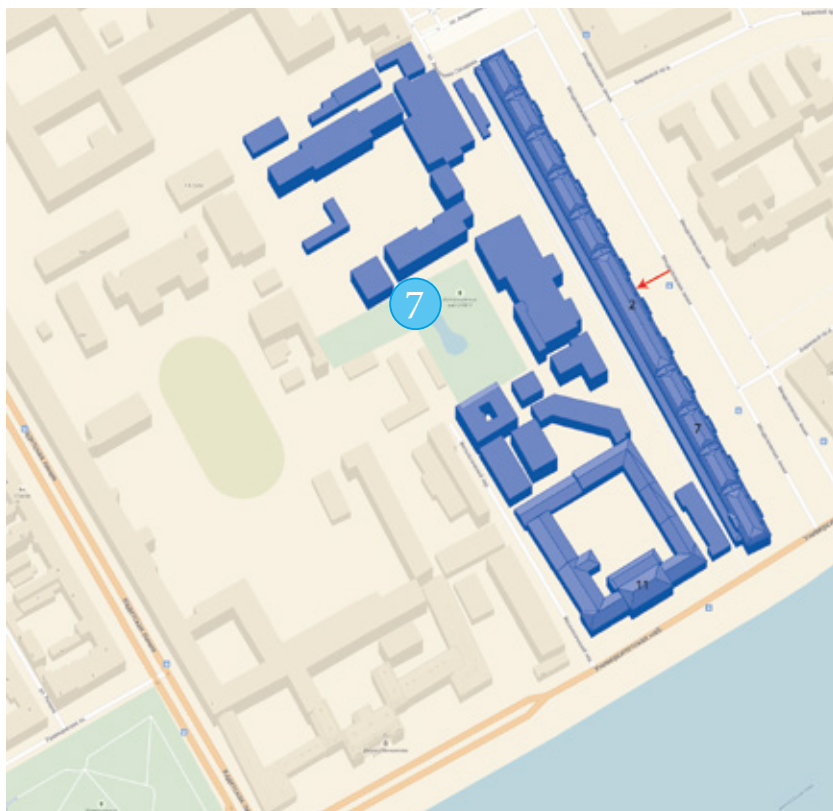
5. СТАРЫЙ ПЕТЕРГОФ, ОРАНИЕНБАУМСКОЕ Ш., Д. 2, КОРП. 1 И 5

- ЦКП «Хромас»



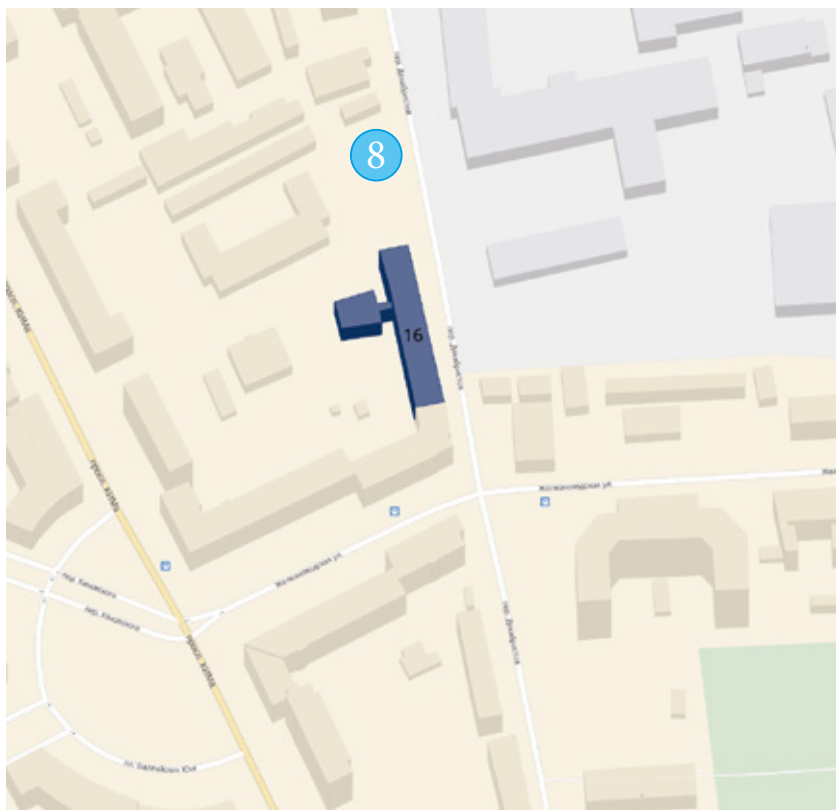
6. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 10-Я ЛИНИЯ В. О., Д. 31/35

- Обсерватория экологической безопасности



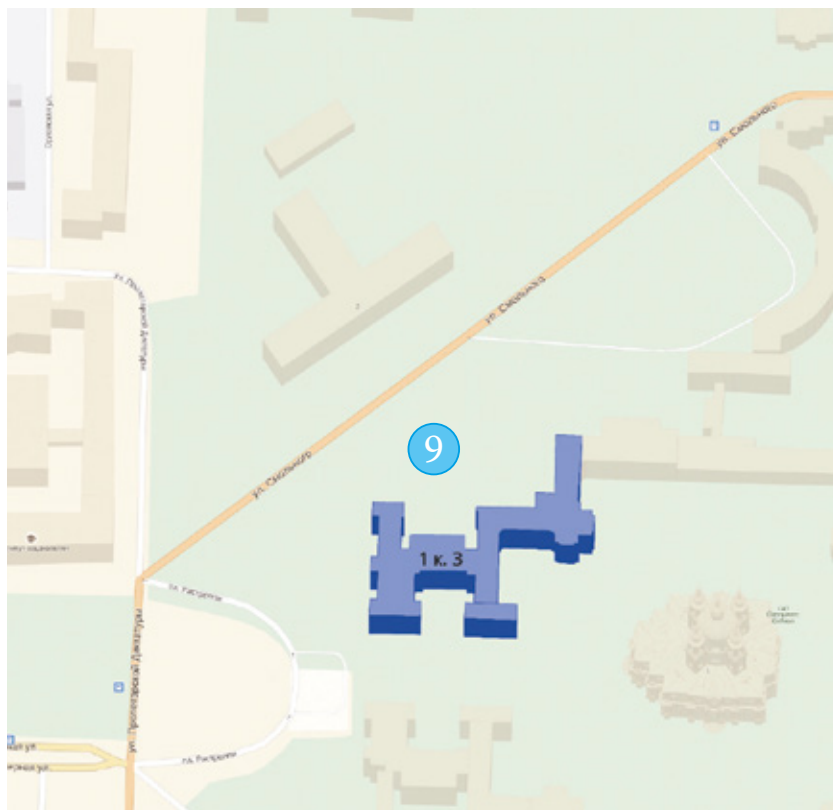
### 7. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УНИВЕРСИТЕТСКАЯ НАБ., Д. 7/9

- Микроскопия и микроанализ
- Развитие молекулярных и клеточных технологий



8. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕР. ДЕКАБРИСТОВ, Д. 16

- Рентгенодифракционные методы исследования



9. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛ. СМОЛЬНОГО, Д. 1, К. 3

- Социологические и интернет-исследования



**КОНТАКТЫ**

**Директор Научного парка СПбГУ:**

Лосев Александр Евгеньевич

e-mail: a.e.losev@spbu.ru

тел.: +7 363-60-00 доб. 3246

**Заместитель директора Научного парка СПбГУ:**

Мосягина Елизавета Николаевна

e-mail: e.mosyagina@spbu.ru

тел.: (812) 363-60-36



