

Оборудование ЦКП СГУ

Научно-исследовательская работа ЦКП осуществляется по приоритетным направлениям «Индустрия наносистем и материалов», «Живые системы» на современном научном оборудовании, предназначенном для проведения исследований веществ и материалов различными физико-химическими методами, согласно утвержденного перечня основных научных направлений деятельности ЦКП:

- Разработка, совершенствование и исследование новых материалов, включая нано- и биоматериалы;
- Создание фундаментальных основ высокотехнологичного здравоохранения, развитие методов медицинской диагностики и терапии;
- Разработка и исследование элементной базы и технологических решений информационно-телекоммуникационных и цифровых систем нового поколения;
- Комплексное исследование природных и синтетических объектов.

№ п/п	Наименование оборудования	Производитель	Год вып.	Назначение прибора, краткие технические характеристики	Решаемые задачи
1	Комплекс оборудования для исследования характеристик дисперсных систем Zetasizer Ultra	Malvern Panalytical, Великобритания	2020	Метод многоуглового динамического рассеяния света (MADLS) позволяет выполнять надежный анализ распределения молекул и частиц по размерам. Метод динамического рассеяния света (DLS) позволяет измерять размер частиц и молекул в диапазоне от 1 нм до 10 мкм. Метод электрофоретического рассеяния света (ELS) позволяет измерять дзета-потенциал частиц и молекул, определяя стабильность и/или способность образца к агрегации Оптика с технологией неинвазивного обратного рассеяния (NIBS) обеспечивает универсальность и высокую чувствительность, а также позволяет измерять размер частиц и молекул Простые измерения концентрации по пику / определение титра (только версия Red Label)	Исследование кинетики агрегации биосистем и процессов комплексообразования. - определения распределения частиц по размерам; - определения дзета-потенциала частиц и молекул; - определение стабильности и/или способности образца к агрегации методом электрофоретического рассеяния света (ELS); - кинетического изучения размера и дисперсности наночастиц в водных и органических растворах - анализ распределения молекул и частиц по размерам методом

				Измерение корреляционной функции в лин. и логарифм. диапазонах. Измерение под углом 90°. Лазер мощностью 10мВт/см². Измерение под углом 13° и 173°. Возможность измерения дзетта-потенциала. Возможность измерения размера и дзетта потенциала в зависимости от pH среды. https://www.malvernpanalytical.com/ru/products/product-range/zetasizer-range	многоугольного динамического рассеяния света (MADLS).
2	Система проточного цитофлуориметра с микроскопией высокого разрешения в потоке с системой проточной микроскопии с функцией статистического количественного анализа изображений клеток Amnis ImageStream.	Luminex Corporation, США	2020	Системы ImageStreamX MKII и FlowSight обеспечивают анализ большого количества изображений каждой клетки в потоке, включая светлострогий и темнострогий каналы (SSC) и до 10 флуоресцентных каналов на высокой скорости. Инновационная технология цитометров Amnis увеличивает сигнал и уменьшает шум, обеспечивая беспрецедентную фотонную чувствительность. Детали конфигурации, такие как специальный боковой скаттер-лазер, регулируемая интенсивность лазерного излучения и анализ светлострогих изображений для прямого анализа клеток позволяют системе более эффективно разделять клеточные популяции, чем при использовании более дорогих проточных цитометров. Простота в использовании, выдающаяся производительность и анализ изображений каждой клетки отвечают потребностям как новичков, так и экспертов в области проточной цитометрии. https://bga.su/info/amnis.pdf	Для широкого круга задач биологической и медицинской цитологии. Проточная цитометрия с функцией визуализации в потоке — это новое направление, сочетающее в себе не только возможности математического и статистического анализа клеток, но и микроскопию высокого разрешения каждой анализируемой клетки в потоке. - визуализация клеток в потоке; - расчет параметров клеток; - визуализация внешнего фактора (например, носителя лекарственного средства); - определение интернализации внутрь клетки внешнего фактора; - определение влияния на физико-химические параметры клетки внешнего фактора; - определение выживаемости клеток;

					- определение некроза и апоптоза клеток, и т.д.
3	Автоэмиссионный сканирующий (растровый) электронный микроскоп Mira II LMU в комплектации с интегрированной системой определения элементного состава AztecLive Advanced Ultim Max 40 Inca Wave 500.	TESCAN, Чехия	2008 (модернизация в 2020)	Универсальный растровый электронный микроскоп с широкими возможностями. Разрешение в режиме высокого вакуума (SE, InBeam): 1,0 нм при 30 кВ, 1,2 нм при 15 кВ, 2,0 нм при 3 кВ, 3,5 нм при 1 кВ. Разрешение в режиме низкого вакуума (BSE): 2,0 нм при 30 кВ. Увеличение: от 4х до 1000000х. Ускоряющее напряжение: от 200 В до 30 кВ. Ток зонда: от 2 пА до 100 нА. Камера образцов: внутренний диаметр: 230 мм; ширина дверцы: 148 мм; количество портов: 11. Рабочее значение вакуума в камере: режим высокого вакуума: $< 1 \cdot 10^{-2}$ Па; режим переменного вакуума: 7 - 150 Па. Рабочее значение вакуума в пушке: $< 3 \cdot 10^{-7}$ Па. https://tescan.ru/product/skaniruyushchie-elektronnye-mikroskopy/tescan-mira/	Используется для анализа структуры клеток, тканей, материалов различной природы, включая объекты нанометровых размеров, позволяет получать цифровые изображения исследуемого объекта, определять качественно и количественно элементный состав структурных единиц объекта. - Измерение морфологии рельефа поверхности; - Определение элементного состава образцов методом рентгеноспектрального микроанализа; - Измерение биологических тканей; - Измерение размеров микро- и наночастиц; - Исследование катодoluminesценции поверхности.
4	Сканирующая зондовая нанолaborатория Ntegra Spectra с комплексом для измерения поверхностей методами атомно-силовой	МТ-МДТ, Россия);	2006 (модернизация в 2009 и 2020)	Представляет собой комбинацию двух микроскопов, высокочувствительного конфокального сканирующего рамановского и сканирующего зондового (атомно-силового). Позволяет получать сведения о рельефе поверхности и химическом составе исследуемых образцов, а также об их электрических и механических свойствах.	Определение размера наночастиц, исследование планарных наноструктур. Исследование поверхности клеток. - Измерения рельефа методом атомно-силовой микроскопии; - Измерения электрических свойств образца;

	микроскопии, прыжковой атомно-силовой микроскопии и микроскопии комбинационного рассеяния.			Низкошумящий АСМ: шум по Z <0,1 нм (СКО в полосе 10-1000 Гц) Быстрая смена длины волны системы регистрации АСМ (670, 830, 1064 и 1300 нм), отсутствие паразитного влияния лазера АСМ на рамановскую спектроскопию Автоматизированная настройка оптической системы АСМ (лазер-зонд-фотодиод) Независимая от объектива система АСМ регистрации XYZ сканирование образцом с обратной связью (диапазон 100x100x10 мкм) https://www.ntmdt-si.ru/products/modular-afm/ntegra-ii	- Измерения магнитных свойств образца; - Измерения локальных механических свойств поверхности методами прыжковой АСМ.
5	Комплекс Бриллюэновской спектроскопии магнитных материалов с оптическим и оптомагнитными комплексами для интерферометрии со сверхвысококачественным разрешением и оптомеханическим комплексом для спектрометрии с временным и	Производители отдельных модулей комплекса: The Table Stable Ltd., Швейцария, Newport Corporation, США, MKS Instruments Light & Motion, США, Thorlabs Inc., США, OWIS GmbH, Германия	2020	Исследование упругих свойств жидкостей и твердых тел, в том числе для анализа структуры клеток, тканей Определение СВЧ намагниченности образцов путем сканирование образца лазерным лучом поверхности образца в магнитном поле. Длина волны лазера 532 нм. Мощность до 200 мВ. Размер области сканирования составляет 100x100 мкм в конфигурации макро-БЛС и 50x50 мм в конфигурации микро-БЛС, точность позиционирования 10x10 нм. Диапазон магнитных полей от 0 до 2 Т с возможностью переполюсовки электромагнита и управляемого изменения величины поля (свипирование во величине тока). Размер подложки с образцом не должен превышать	- Измерения свойств магнитных материалов методом Мандельштам-Бриллюэновской спектроскопии - Исследование упругих свойств жидкостей и твердых тел, в том числе для анализа структуры клеток, тканей - Микроскопия с пространственным разрешением 250 нм и временным разрешением 1 нс для визуализации магнитных свойств твердых тел и живых систем

	пространственными разрешениями.			20x20мм в магнитном поле величиной до 2 Т (при уменьшении магнитного поля до 0.2 Т, латеральный размер образца может быть не более 100 мм). Возможно проведение исследований когерентных возбуждений частотой до 20 ГГц при наличии отдельно изготовленных макетов. Также возможно измерение теплового спектра магнонов, точность измерения составляет не более 30 МГц (1 Гц в случае когерентной накачки), диапазон до 1500 ГГц и исследование дисперсионных характеристик магнонов и фононов в тонких пленках (толщина от 0.6 нм). Исследование свойств и методов формирования магнонного конденсата Бозе-Эйнштейна. http://tablestable.com/en/products/view/39/	- исследования транспортных свойств новой элементной базы на основе магноники и спинтроники - Конфокальная система Мандельштам-Бриллюэновской спектроскопии с пространственным и временным разрешением - Система оптической интерферометрии на основе шестипроходного тандемного интерферометра Фабри-Перо с оптическим контрастом 10^{15}. - Исследование свойств когерентно-возбужденных магнонов и фотонов с использованием одновременно микроволновой спектроскопии и Мандельштам-Бриллюэновской спектроскопии - Исследование спектра тепловых магнонов и фононов в твердотельных структурах, жидкостях, живых системах в частотном диапазоне от 500 МГц до 1.5 ТГц - измерения спектров неупругого рассеяния в тонкопленочных
--	---------------------------------	--	--	--	--

					структурах магноники, спинтроники в диапазоне температур 77K – 400 K - исследование свойств и методов формирования магнонного конденсата Бозэ-Эйнштейна в том числе при комнатной температуре -исследование асимметричного обменного взаимодействия Дзялошинского-Мория в многослойных структурах типа ферромагнетик/металл с сильной спин-орбитальной связью -исследование дисперсионных характеристик магнонов и фононов в тонких пленках (толщина от 0.6 нм)
--	--	--	--	--	---