

**Современные тенденции и разработки в области  
Рамановской микроспектроскопии и фотолюминесценции  
для исследований конденсированных сред**

**Руководители темы:** Арзуманян Г.М.  
Кучерка Н.

**Участвующие страны и международные организации:**

Армения, Беларусь, Болгария, Египет, Куба, Польша, Россия, Румыния, Словакия, Узбекистан, Украина.

**Изучаемая проблема и основная цель исследований:**

Фундаментальные и прикладные исследования в области спонтанной и нелинейной рамановской микроспектроскопии, нацеленные на высокочувствительную биосенсорику. Изучение механизмов и природы гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) с учетом аномального соотношения интенсивностей линий в антистоксовой (аСт) и стоксовой (Ст) областях спектра. Освоение методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот в биомедицинских целях, включая раннюю диагностику.

**Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:**

1. Определение особенностей соотношения интенсивности пиков аСт/Ст в ГКР спектрах в зависимости от длины волны и мощности излучения накачки.
2. Выявление и характеристика механизмов формирования соотношения интенсивности пиков аСт/Ст в ГКР-спектрах в непрерывном и импульсном режимах накачки.
3. Анализ и интерпретация рамановских спектров липодисков/липосом со встроенными мембранными белками и «пустых» липодисков/липосом.
4. Получение новой информации о структуре липодисков/липосом со встроенными мембранными белками.
5. Поиск спектральных/рамановских маркеров НЕТОЗ-а.
6. Определение механизмов формирования НЕТОЗ-а под действием УФ-излучения.
7. Отработка методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот  $\sim (5-10) \text{ см}^{-1}$ .

**Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:**

1. Разработка методики одновременной регистрации стоксовой и антистоксовой компонент в ГКР спектрах.
2. Выявление возможной нелинейной зависимости ГКР спектра от мощности накачки.
3. Детальная характеристика рамановских спектров липосом со встроенными белками.
4. Поиск и идентификация рамановского маркера НЕТОЗ-а для целей ранней диагностики.
5. Получение и регистрация спектров с использованием оптики адаптированной для низкочастотной рамановской спектроскопии.

**Проекты по теме:**

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Рамановская микроспектроскопия в биомедицинских исследованиях (Биофотоника)	Арзуманян Г.М. Кучерка Н. Заместитель: Маматкулов К.З.	1 (2021-2023)

**Основные этапы темы:**

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Изучение особенностей антистоксовых и стоксовых компонент в ГКР спектрах молекул-аналитов с целью понимания процессов усиления в ГКР спектроскопии	Арзуманян Г.М.	Набор данных
ЛНФ	Маматкулов К.З., Морковников И.А., 2 инженера	
2. Определение диапазона интенсивностей накачки для регистрации воспроизводимых аСт/Ст спектров	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З.	Набор данных
ЛНФ	Воробьева М.Ю., Мармаков С.П., 1 инженер	
3. Стабилизация мембранных белков и исследования их структуры с использованием липодисков/липосом методами рамановской спектроскопии, электронной микроскопии и МУРН	Арзуманян Г.М. Кучерка Н.	Реализация Набор данных
ЛНФ	Маматкулов К.З., Воробьева М.Ю., Дамир А.	
4. Отработка методики получения рамановских спектров липодисков/липосом с мембранными белками и «пустых» липодисков/липосом	Маматкулов К.З. Кучерка Н.	Реализация
ЛНФ	Воробьева М.Ю., Дамир А., 2 инженера	
5. Исследование влияния липидного окружения на структуру мембранного белка	Арзуманян Г.М. Кучерка Н.	Набор данных
ЛНФ	Маматкулов К.З., Воробьева М.Ю., Восканян К.Ш., 1 инженер, 2 лаборанта	
6. Поиск спектральных/раман маркеров НЕТОЗ-а	Арзуманян Г.М. Кучерка Н.	Реализация
ЛНФ	Маматкулов К.З., Воробьева М.Ю., 1 инженер, 2 лаборанта	
7. Исследование механизмов стерильной активации НЕТОЗ-а под действием УФ излучения	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З.	Набор данных Реализация
ЛНФ	Воробьева М.Ю., Восканян К.Ш., Дамир А.	
8. Освоение методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот $\sim (5-10) \text{ см}^{-1}$	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З.	Реализация
ЛНФ	Воробьева М.Ю., Мармаков С.П., 2 инженера	

Сотрудничество по теме:  
Страна или  
международная

Город

Институт или  
лаборатория

Участники

Статус

**организация**

Армения	Ереван	ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Обмен визитами
Беларусь	Минск	БГУИР	Бондаренко А.В. + 3 чел.	Соглашение Обмен визитами
		СОЛ инструментс	Копачевский В. Дж. + 3 чел.	Контракт Обмен визитами
Болгария	София	ISSP BAS	Генова Ю. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы
Египет	Гиза	CU	Амин Р. + 2 чел.	Совместные работы
Куба	Гавана	InSTEC	Гузман Ф. + 3 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	JU	Гетманьчик Л. + 1 чел.	Обмен визитами Совместные работы
Россия	Москва	ИОФ РАН ЛМФИ МОНИКИ МГУ	Фабелинский В.И. + 3 чел. Волков А.Ю. + 2 чел. Шайтан К.В. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Румыния	Клуж-Напока	INCDTIM	Фарцау К. + 1 чел.	Обмен визитами
	Мэгуреле	NIMP	Байбарак М. + 1 чел.	Совместные работы
Словакия	Кошице	UPJS	Грубовчак П. + 1 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Джизак	ДГПИ	Бекмирзаев Р.Н. + 1 чел.	Обмен визитами
Украина	Донецк	ДонНУ	Линник Д.С. + 2 чел.	Совместные работы

