

|   |   |
|---|---|
|  | <p>Орлова Анна Олеговна,<br/>д.ф.-м.н.</p>  |
| <p>Научные интересы</p>   | <p>Фундаментальные поисковые исследования в области разработки и изучения коллоидных систем и многослойных покрытий на основе коллоидных квантоворазмерных полупроводниковых 0D, 1D и 2D нанокристаллов; магнитных наночастиц; оксидов металлов; молекулярных генераторов активных форм кислорода (АФК); специфических молекул индикаторов; пористых диэлектрических матриц</p>   |
| <p>Отличительные особенности программы</p>  | <p>Среди международных партнеров: School of Chemistry и School of Medicine Тринити-колледжа, Дублин; лаборатория химии школы высшего образования Лиона, Франция; Университет Бен-Гуриона в Негеве, Израиль; Centre for Nano&amp;Material Sciences в Университете Джайна, Индия; Center of Semiconductor Components and Nanotechnologies в Университете Компинаса, Бразилия.</p> <p>В рамках реализации научных проектов научный коллектив профессора Орловой использует уникальное оборудование, в том числе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сканирующий электронный микроскоп – Merlin (CarlZeiss, Германия).</li> <li>2. Лазерный сканирующий люминесцентный микроскоп с опцией измерения времензатухания люминесценции – MicroTime100 (PicoQuant, Германия).</li> <li>3. Конфокальный лазерный сканирующий люминесцентный микроскоп – LSM-710(CarlZeiss, Германия).</li> <li>4. Спектрометр микро-комбинационного рассеяния – «inVia» (Renishaw, Великобритания).</li> <li>5. ИК-Фурье спектрометр – Tensor 27 (Bruker, Германия).</li> <li>6. Атомно-силовой микроскоп – Solver-PRO (NT-MTD, Россия).</li> <li>7. Сканирующий спектрофотометр – UV-3600 (Shimadzu, Япония).</li> <li>8. Сканирующий спектрофлуориметр – CaryEclipse (Varian, США).</li> <li>9. Спектрометр кругового дихроизма с приставкой с постоянным магнитом – Jasco</li> <li>10. Универсальный измеритель электрических параметров, модель Keithley 2400(Tektronix, США).</li> <li>11. Химическая лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием и химическими реактивами, для синтеза коллоидных наночастиц, модификации их поверхности и формирования исследуемых гибридных структур.</li> <li>12. Установка Ленгмюра-Блоджетт KN 2002 (KSV NIMA).</li> </ol> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Исследования студентов и аспирантов профессора Орловой поддерживались в рамках программ Erasmus+, «Erasmus+Fund», грантом им. Марии Склодовской-Кюри, программой «Micro Fellowship» в Университете ИТМО, 4 из 5 защитившихся аспирантов защитились досрочно, магистранты и аспиранты неоднократно поддерживались стипендиями Президента РФ, Правительства Санкт-Петербурга</p>   |
| <p>Перечень исследовательских проектов потенциального научного руководителя (участие/руководство)</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Фотоактивируемые нанокompозитные системы для малоинвазивной терапии глиобластомы под контролем магнитно-резонансной томографии (совместный проект ИТМО-Сколтех-Клевер), 2023-2026 (руководитель со стороны ИТМО)</li> <li>✓ Люминесцирующие нанокompозиты с квантовыми точками для терапии и диагностики (Министерство образования и науки РФ), 01.01.2020-31.12.2024 (руководитель)</li> <li>✓ Сверхбыстрая адаптивная цифровая голография с временным разрешением в линейных и нелинейных оптических процессах для динамической биомедицинской визуализации и диагностики (РФФИ), 2019-2021 (ответственный исполнитель)</li> <li>✓ Оптические и электрические свойства гибридных наноматериалов на основе углеродных, полупроводниковых и металлических наноструктур (Министерство науки и высшего образования РФ), 2013-2019 (участник)</li> <li>✓ Разработка новых систем хиральных квантовых точек и их приложений (Министерство науки и высшего образования РФ), 2013-2017 (участник)</li> </ul> |
| <p>Перечень возможных тем для исследования</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Разработка новых гибридных наноструктурированных генераторов активных форм кислорода (АФК)</li> <li>✓ Разработка биосовместимых наноструктурированных магнитно-люминесцентных систем для задач таргетной тераностики</li> <li>✓ Разработка гибридных наноструктур для сенсорных приложений</li> <li>✓ Исследование закономерностей генерации АФК под действием ультразвукового излучения с частотой 0.02–1 МГц в присутствии молекулярных и наноструктурированных сенсibilизаторов</li> <li>✓ Исследование физико-химических процессов модификации поверхности и химического состава наноструктурированных материалов под действием электромагнитного и ультразвукового излучения</li> <li>✓ Исследование магнитооптических свойств наноструктурированного оксида железа</li> </ul>  |
| <p>Количество публикаций в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI, за последние 5 лет</p> | <p>55</p>   |
| <p>Основные публикации</p>   | <p>1. Т. О. Oskolkova, А. А. Matiushkina, L. N. Borodina, E. S. Smirnova, A. I. Dadadzhanova, F. A. Sewid, A. V.</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Veniaminov, E. O. Moiseeva, A. O. Orlova. FRET-Amplified Singlet Oxygen Generation by Nanocomposites Comprising Ternary AgInS<sub>2</sub>/ZnS Quantum Dots and Molecular Photosensitizers. <a href="https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.09834">https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.09834</a></p> <p>2. Belashov A.V., Shevkunov I.A., Kolesova E., Orlova A.O., Putilin S.E., Veniaminov A.V., Cheng C., Petrov N.V. Investigation of Nonlinear Optical Properties of Quantum Dots Deposited onto a Sample Glass Using Time-Resolved Inline Digital Holography//Journal of Imaging, 2022, Vol. 8, No. 3, pp. 74</p> <p>3. Matiushkina A., Litvinov I., Bazhenova A., Belyaeva T.N., Dubavik A., Veniaminov A., Maslov V., Kornilova E., Orlova A. Time-and Spectrally-Resolved Photoluminescence Study of Alloyed Cd<sub>x</sub>Zn<sub>1-x</sub>Se<sub>1-y</sub>/ZnS Quantum Dots and Their Nanocomposites with SPIONs in Living Cells//International Journal of Molecular Sciences, 2022, Vol. 23, No. 7, pp. 4061</p> <p>4. Stepanova M., Dubavik A., Efimova A., Konovalova M., Svirshchevskaya E., Zakharov V., Orlova A. Magneto-Luminescent Nanocomposites Based on Carbon Dots and Ferrite with Potential for Bioapplication//Nanomaterials, 2022, Vol. 12, No. 9, pp. 1396</p> <p>5. Stepanova M.S., Gromova Y.A., Dubavik A.Y., Maslov V.G., Orlova A.O., Zakharov V.V. Carbon Dot Films with Efficient Interdot Forster Resonance Energy Transfer for Optical Coding by Ultraviolet Photooxidation//Journal of Physical Chemistry C, 2022, Vol. 126, No. 25, pp. 10441–10448</p> |
| <p>Наиболее значимые результаты интеллектуальной деятельности</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Предложена модель фотоиндуцированного переноса электрона в гибридных структурах на основе CdSe квантовых точек и наночастиц диоксида титана</li> <li>✓ Установлены закономерности и предложена модель переноса энергии в структурах с квантовыми точками, фотосенсибилизаторами и молекулами индикаторами</li> <li>✓ Установлены закономерности передачи энергии/заряда в гибридных структурах на основе многослойных графеновых нанолент и квантоворазмерных нанокристаллов</li> <li>✓ Установлены закономерности оптической активности полупроводниковых квантовых нанокристаллов, индуцированной хиральными энантиомерами</li> </ul>  |
| <p>Требования, предъявляемые к аспиранту</p>                      | <p>Аспирант должен обладать знаниями в следующих областях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ молекулярная спектроскопия</li> <li>✓ физика твердого тела</li> </ul> <p>Аспирант должен иметь устойчивые экспериментальные навыки в области спектроскопии при использовании стандартной приборной базы (спектрофотометры, спектрофлуориметры, DLS, Raman, FTIR).</p> <p>В дополнение необходимо владеть как минимум двумя следующими навыками:</p>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ умением работать на современных лазерных микроскопах</li> <li>✓ опытом экспериментальных работ по исследованию оптических- свойств молекулярных объектов или коллоидных наночастиц</li> <li>✓ опытом приготовления различных слоистых образцов и покрытий на основе молекул или коллоидных наночастиц с использованием техники Ленгмюр-Блоджетт, spin coating, deep coating</li> <li>✓ уметь писать статьи на английском (наличие публикаций с первым авторством)</li> <li>✓ владеть Origin, Wolfram Mathematica, Python etc.</li> </ul> |
| <p>Наименование научных специальностей для зачисления аспиранта</p> | <p>1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики<br/> 1.3.6 Оптика<br/> 1.3.8 Физика конденсированного состояния<br/> 2.2.7 Фотоника</p>  |