

Кафедра Физики твердого тела



Основные научные направления кафедры:

Кафедра осуществляет научную деятельность и проводит подготовку специалистов в области изучения взаимосвязи структурных, физико-химических и функциональных свойств твердотельных систем на молекулярном, атомном и субатомном уровне. Под «твердотельными системами» понимаются кристаллические и нанокристаллические твердые тела, редкоземельные металлы и сплавы, покрытия и пленки, фотонные кристаллы и ультратонкие многослойные структуры, поверхности и кластеры, нанопровода и наноконтакты, композитные и полимерные материалы, биосинтезированные наноструктуры и многое другое. Многофункциональные материалы, построенные на базе «твердотельных систем», используются в наноэлектронике, фотонике, спинтронике, магнетике, энергетике, биомедицине. Научно-исследовательская работа на кафедре проводится по 4 направлениям:

1. Теоретическое

Анализ распространения пространственно-ограниченных импульсов частично-когерентного рентгеновского излучения.

2. Экспериментальное

Комплементарные рентгеновские, мессбауэровские, синхротронные, оптические, электронномикроскопические и магнитные исследования твердотельных систем.

3. Методологическое

Разработка и апробация синхротронных методов и подходов к исследованию локального электронного, ядерного, магнитного упорядочения в твердотельных системах, а также моделирование элементов экспериментальных синхротронных установок.

4. Дизайн материалов

Компьютерное моделирование динамики переключения спинов в наноструктурах.

Основные научные достижения кафедры за последние 10 лет:

1. Развита статистическая теория формирования изображения составными преломляющими рентгеновскими линзами с шероховатыми поверхностями и случайными флуктуациями объемной плотности.

2. Разработан метод определения знака взаимодействия Дзялошинского-Мории, основанный на интерференции

нерезонансного магнитного и резонансного квадрупольного рассеяния синхротронного излучения. Метод апробирован на Курчатовском источнике синхротронного излучения и Европейском центре синхротронного излучения (ESRF).

3. Разработан метод синхротронной мессбауэровской рефлектометрии для изучения магнитного упорядочения в ультратонких магнитных многослойных структурах. Метод апробирован в Европейском центре синхротронного излучения (ESRF).

4. Объяснены магнитотепловые характеристики функциональных биомедицинских материалов – наночастиц ферритов, полученных методом растворного горения.

5. Найдены новые материалы для твердотельного магнитного охлаждения.

6. На основании молекулярно-динамического моделирования процесса активной растворимости примеси Ni в LSNT-перовските выявлена тенденция к сегрегации примесей никеля к границам структурных дефектов перовскита LSNT и доказано формирование дефектных пар Ni-вакансия.

Общее количество трудов кафедры за последние 5 лет:

280 статей, 19 монографий, 0 патентов.

Наиболее яркие статьи сотрудников кафедры за последние 2 года:

1. Uyanga E., Khishigdemberel I., Khongorzul B., Kiseleva T.Yu, Tyapkin P.Yu. Enhancing heat generation ability and magnetic properties of MgFe_2O_4 with Ni substitutes for biomedical applications // Materials Today Chemistry. 2024. V. 35. P. 101841.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2023.101841>

2. Lawrence Bright E., Ovchinnikova E.N., Harding L.M., Porter D.G., Springell R., Dmitrienko V.E., Caciuffo R., Lander G.H. Anisotropic resonant scattering from uranium systems at the U M4 edge // Physical Review B. 2024. Vol. 110. P. 125138.

DOI <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.125138>

Номера комнат, где сотрудники кафедры могут ответить на вопросы студентов 2 курса по поводу деятельности кафедры:

1-23.

Актуальная почта кафедры:

kfft@inbox.ru