



Основные научные направления кафедры:

1. Нейроморфная фотоника.
2. Аддитивные технологии.
3. Нелинейная оптика наноструктур.
4. Управление светом при помощи метаповерхностей.
5. Изучение сверхбыстрых процессов при помощи коротких лазерных импульсов.
6. Магнитооптика наноструктур.
7. Управление микрообъектами при помощи оптического пинцета.
8. Оптика двумерных материалов.
9. Терагерцовая фотоника.

Кафедра занимается созданием нанофотонных структур, стремясь заменить массивные оптические элементы на их плоские аналоги. Структуры интегральной фотоники и планарной оптики могут быть использованы для создания оптических аппаратных ускорителей для нейроморфных вычислений, перестраиваемых Фурье-фильтров для аналоговой обработки изображений и оптических вычислений. Ведутся исследования оптических и нелинейно-оптических свойств двумерных материалов и метаповерхностей. Активная нанопотоника связана с разработкой устройств, управляющих излучением при помощи внешних воздействий: фемтосекундных лазерных импульсов или магнитного поля. Структурами для ТГц диапазона занимается направление терагерцовой фотоники. Другое направление – 3D лазерная печать. Перемещая перетяжку мощного лазерного луча внутри фоторезиста в трех измерениях, можно создавать 3D структуры произвольной формы. Метод оптического пинцета — самый удобный и распространенный способ перемещения частиц, размер которых составляет единицы микрон и менее. На настоящий момент это мощный инструмент атомной оптики, статистической физики, молекулярной биологии, биохимии и биофизики.

Основные научные достижения кафедры за последние 10 лет:

1. Обнаружены и систематически исследованы гигантские нелинейно-оптические явления в Ми-резонансных наноструктурах и полупроводниковых метаповерхностях [Nano Lett. 14, 6488 (2014); Nano Lett. 16, 4857 (2016)]. Показано усиление генерации гармоник в двумерных материалах [Las. Photonics Rev. 16, 2100604 (2022); ACS

Photonics 8, 824 (2021)], в том числе при криогенных температурах [Nanophotonics 13, 1 (2024)].

2. Исследован нелинейно-оптический отклик олигомеров Ми-резонансных кремниевых нанодисков в линейнополяризованных [ACS Photonics 2, 578 (2015); ACS Photonics 4, 454 (2017); Adv. Opt. Mater. 7, 1900447(2019)] и векторных пучках [ACS Photonics 5, 728 (2018); Nano Lett. 20, 3471 (2020)].

3. Разработаны и реализованы сверхбыстрые (пико- и субпикосекундные) полностью оптические переключатели на основе полупроводниковых метаповерхностей, изготовленных из наноструктурированных прямозонных (GaAs) [Nat. Commun. 8, 17 (2017)] и непрямозонных (Si) [Nano Lett. 15, 6985 (2015)] полупроводников, а также двумерных материалов [Adv. Opt. Mater. 10, 2101937 (2022)].

4. Исследовано экспериментально усиление магнитооптических эффектов в Ми-резонансных [ACS Photonics 4 (2017); APL Photonics 4, 016102 (2019)], плазмонных [Appl. Phys. Lett. 115, 115102 (2019); Appl. Phys. Lett. 126, 081701 (2025)] и фотоннокристаллических [Phys. Rev. B 96, 081401 (2017)] системах. Экспериментально показана сверхбыстрая динамика магнитооптического отклика [Phys Rev. Appl. 6, 024012 (2016); Nano Letters 20, 8615 (2020)].

Общее количество трудов кафедры за последние 5 лет:

78 статей, 7 монографий, 26 патентов.

Наиболее яркие статьи сотрудников кафедры за последние 2 года:

1. Direct ultrafast carrier imaging in a perovskite microlaser with optical coherence microscopy, Optica 10, 1322 (2023), IF = 11.1.

DOI <https://doi.org/10.1364/OPTICA.498746>

2. Analog Optical Correlation Augmented by Mie-Resonant Metasurfaces", ACS Photonics 11, 2506 (2024), IF = 7.5.

DOI <https://doi.org/10.1021/ACSPHOTONICS.4C00455>

3. Cryogenic nonlinear microscopy of high-Q metasurfaces coupled with transition metal dichalcogenide monolayers", Nanophotonics 13, 3429 (2024), IF = 8.4.

DOI: <https://doi.org/10.1515/nanoph-2024-0182>

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

ЦКП, Ленинские горы д.1, стр.35, к.222.

Актуальная почта кафедры:

pastuhovamv@my.msu.ru