

Кафедра Общей физики и волновых процессов



Основные научные направления кафедры:

1. Фундаментальные вопросы лазерной физики, нелинейной оптики и фотоники.
2. Квантовая оптика и нанофотоника. Квантовая информация и квантовые вычисления.
3. Распространение фемтосекундных и предельно коротких импульсов. Филаментация лазерных импульсов.
4. Физика живых систем и биомедицинская фотоника. Оптические методы исследования мозга
5. Новые материалы для органической оптоэлектроники.
6. Нелинейная поляризационная оптика.
7. Нелинейная оптика сверхкоротких импульсов и аттосекундная спектхронография.
8. Нелинейная оптическая спектроскопия и микроскопия.
9. Пикосекундные лазеры с диодной накачкой и специальные лазерные системы.
10. Терагерцовая оптоэлектроника и спектроскопия.
11. Сверхсильные световые поля.
12. Лазерная оптоакустика и неразрушающий контроль.
13. Релятивистская лазерная плазма.
14. Нелинейная сингулярная оптика.
15. Лазерные методы исследования объектов культурного наследия.
16. Стохастические нелинейные процессы.
17. Фантомные изображения и фантомная поляриметрия.

Основные научные достижения кафедры за последние 10 лет:

1. Исследована роль керровской нелинейности и ионизационного фототока при генерации широкополосного терагерцового излучения в двуцветном филаменте в газах.
2. Реализован метод увеличения эффективности преобразования оптического фемтосекундного излучения в направленное терагерцовое путем помещения филаментов в постоянное поле электродов.
3. Реализованы схемы терагерцовой спектроскопии сложных молекул. Создан терагерцовый рефлектометр-офтальмоскоп, предназначенный для неинвазивного контроля состояния внешних отделов глаза человека.

4. Нелинейно-оптическое преобразование фемтосекундных импульсов в коротком отрезке микроструктурированного световода за счет фазовой самомодуляции позволило сформировать когерентное широкополосное излучение со средней мощностью не менее 50 мВт, длительностью не более 100 фс, отлично подходящее для проведения спектроскопии и микроскопии двухфотонного возбуждения флуоресцентных маркеров.
5. Реализованы режимы высокого (до ~ 10 кДж/см³) объёмного энерговклада, возникающего при взаимодействии с диэлектрическими средами остро сфокусированного фемтосекундного лазерного излучения среднего ИК диапазона с интенсивностью более 1 ТВт/см², показывающие возможность объёмной микромодификации монокристаллического кремния.
6. Построена нелинейная поляризационная сингулярная оптика сред, демонстрирующих нелокальный нелинейно оптический отклик вещества. Исследованы линии сингулярности поляризации и оптические ленты Мёбиуса в ряде задач линейной и нелинейной оптики.

Общее количество трудов кафедры за последние 5 лет:

800 статей, 6 монографий, 2 патента.

Наиболее яркие статьи сотрудников кафедры за последние 2 года:

1. E. A. Migal, A. V. Pushkin and F. V. Potemkin. Even harmonic generation in semiconductors below and above the band gap assisted by an intense terahertz field. Phys. Rev. B 110, 245201 (2024).
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.245201>
2. M. S. Pochechuev, A. A. Lanin, I. V. Kelmanson, A. S. Chebotarev, E. S. Fetisova, D. S. Bilan, E. K. Shevchenko, A. A. Ivanov, A. B. Fedotov, V. V. Belousov, and A. M. Zheltikov. Multimodal nonlinear-optical imaging of nucleoli. Opt. Lett. 46, 3608-3611 (2021).
DOI <https://opg.optica.org/ol/abstract.cfm?URI=ol-46-15-3608>
3. S. Magnitskiy, D. Agapov, A. Chirkin. Ghost polarimetry with unpolarized pseudo-thermal light. Opt. Lett., 45, 3641-3644 (2020).
DOI <https://doi.org/10.1364/OL.387234>

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

Корпус Нелинейной Оптике, кабинеты 208, 304, 216, 307.

Актуальная почта кафедры:

potemkin@physics.msu.ru