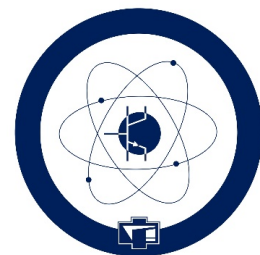


Кафедра Атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники



Основные научные направления кафедры:

1. Исследования в рамках плазменных технологий: фундаментальное исследование низкотемпературной плазмы и физических процессов, определяющих плазменное наноструктурирование твердотельных поверхностей; разработка плазмохимических реакторов и процессов производства микроэлектроники, а также методов диагностики плазмы и теоретических моделей; разработка элементной базы детекторов и вычислительных систем на основе макроскопических квантовых эффектов в конденсированных средах; разработка приемных систем, включающих в себя антенные тракты и усилители (в том числе параметрические) на основе сверхпроводниковой электроники.
2. Исследования неклассического света: управление квантовыми состояниями, пространственно-временными свойствами и корреляциями фотонов неклассического света; взаимодействие неклассического света с атомными системами и наноструктурами; сверхточные квантовые измерения на основе неклассических состояний света.
3. Исследование взаимодействия электромагнитного излучения с газовыми и плазменными средами: генерация, распространение и детектирование излучения различных частотных диапазонов в газовых и плазменных средах; прямая лазерная запись в объеме прозрачных диэлектриков; анализ плазменной стадии взаимодействия мощного лазерного излучения с твердотельными средами, а также последующих процессов диффузии и термализации электронов, что в конечном итоге приведет к изменениям оптических свойств вещества.

Основные научные достижения кафедры за последние 10 лет:

1. Разработка моделей и расчетных программ для физики плазмы: полуаналитическая модель движения ионов в приэлектродном слое, самосогласованные PIC MCC модели ВЧ емкостных разрядов.
2. Разработка «рецептов» ALE различных материалов.
3. Разработка самосогласованных сечений рассеяния электронов в сложных газах, используемых в микроэлектронике.
4. Методы быстрого управления квантовыми битами и регистрами при помощи джозефсоновских цифровых схем.

5. Джозефсоновские нейроны и синапсы для спайковых и адиабатических нейросетей.
6. Оптимизированные сверхпроводящие квантовые решетки на основе дифференциальных квантовых ячеек и би-сквидов; предложен гистерезисный режим работы би-сквидов.
7. Методы управления частотно-угловыми свойствами, квадратурным сжатием и перепутанностью фотонов в случае ярких сжатых состояний света.
8. Обнаружение эффекта передачи корреляций от фотонов к электронам в наносистеме в процессе ее взаимодействия с квантовым полем.
9. Метод получения мощного терагерцового излучения, основанный на эффекте усиления низкочастотного излучения в неравновесной лазерной плазме.
10. Предложен механизм самоорганизации плазмы при лазерном микроструктурировании прозрачных диэлектриков жестко сфокусированными лазерными импульсами.

Общее количество трудов кафедры за последние 5 лет:

258 статей, 4 монографии, 9 патентов.

Наиболее яркие статьи сотрудников кафедры за последние 2 года:

1. D. Lopaev, Y. A. Mankelevich, A. Kropotkin, D. Voloshin, and T. V. Rakhimova. H- production in hydrogen dc glow discharge. *Plasma Sources Science and Technology*, 33:085002, 2024.
DOI <https://doi.org/10.1088/1361-6595/ad57ed>
2. A. A. Maksimovskaya, V. I. Ruzhickiy, N. V. Klenov, A. E. Schegolev, S. V. Bakurskiy, I. I. Soloviev, and D. S. Yakovlev. All-josephson junction logic cells and bio-inspired neuron based on 0-0-pi junction inductorless blocks. *Chaos, Solitons and Fractals*, 193:116074, 2025.
DOI <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2025.116074>
3. Bogatskaya A. V., Volkova E. A., Popov A. M. The role of interference effects in volumetric self-organization of plasma in transparent dielectrics under the tightly focused laser radiation exposure // *Applied Physics A: Materials Science and Processing*. — 2025. — Vol. 131. — P. 79.
DOI <https://doi.org/10.1007/s00339-024-08192-1>
4. R. V. Zakharov, O. V. Tikhonova, N. V. Klenov, I. I. Soloviev, V. N. Antonov, and S. Y. Dmitry. Solid-state qubit as an on-chip controller for non-classical field states. *Advanced Quantum Technologies*, 7(10):2400141, 2024.
DOI <https://doi.org/10.1002/qute.202400141>

5. A. N. Nikolaeva, V. K. Kornev, and N. V. Kolotinskiy. Bi-squid versus dc squid in flux-driven traveling-wave parametric amplifier. Applied Sciences, 13(14):8236, 2023.

DOI <https://doi.org/10.3390/app13148236>

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

КНО 4-14; КВЭ 2-28; ГЗ 19 этаж сектор Б; основной корпус 2-68а.

Актуальная почта кафедры:

affp.phys@org.msu.ru