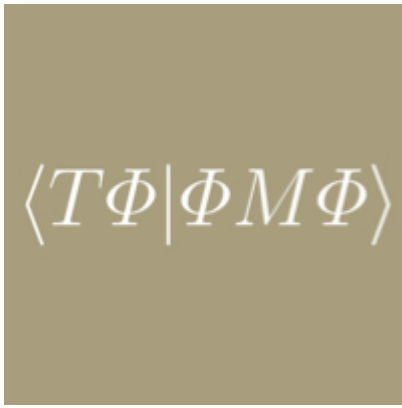


## Лаборатория квантовой оптики и квантовой информатики



### Основные направления работы научной группы

В современных информационных технологиях электромагнитные волны используются как основной способ передачи информации. Передача сигнала в низкочастотном спектральном диапазоне вплоть до инфракрасного всегда происходит в присутствии теплового фона, описываемого распределением Планка, и всегда сопровождается зашумлением тепловыми флуктуациями поля. Уникальность использования оптического диапазона и света, как информационного носителя, в том, что тепловые флуктуации фактически отсутствуют в этом случае. Это допускает передачу информации с предельно допустимой чувствительностью, лимитированной лишь квантовой неопределенностью и, так называемым, квантовым шумом.

Квантовый шум связан с необратимыми потерями излучения при его преобразовании и, в частности, ограничивает использование заманчивой возможности квантовой физики в обеспечении полной защищенности информационного канала. Использование света в квантовых каналах передачи информации на удаленные расстояния или в оптическом квантовом компьютере сталкивается с серьезной проблемой, обусловленной нарастанием потерь. Решение проблемы требует создания надежных устройств записи микроскопических состояний света – квантовых регистров. Это составляет основу проблемы квантовой памяти и квантового интерфейса.

Лаборатория занимается изучением ряда физических явлений, предполагающих решение этой непростой проблемы. Наиболее естественным объектом для отображения состояния света, например, его элементарной составляющей – фотона – представляется атом. Однако константа взаимодействия атомного электрона с электромагнитным полем невелика и использование одиночных атомов не столь эффективно. Можно добиться усиления эффекта взаимодействия, используя много атомов (ансамбль) и коллимируя на него световой поток. Нами изучаются различные варианты систем квантового интерфейса между светом и атомными ансамблями.

Наша научная группа представляет коллектив единомышленников, имеющих многолетний опыт изучения сложных процессов, происходящих с атомами, в квантовой оптике и в квантовой информатике. Достижения коллектива представлены в публикациях в таких известных изданиях как Physical Review series, JOSA, Elsevier и др. изданиях. Наша научная

деятельность поддержана рядом наград и грантов фондов РФФИ, INTAS, РКЦ «Сколково», благотворительного фонда «Династия» и рядом других программ. Мы являемся регулярными участниками международных конференций по лазерной физике, квантовой оптике и квантовой информатике, серий ICONO/LAT, CLEO/EQEC, DAMOP, PQE и LPHYS, организуемых в России, Европе и США. Наши выпускники работают на позициях пост-доков в ведущих университетах Европы.

## **Сотрудничество**

Работа проводится в тесном сотрудничестве с экспериментальными группами

- Лаборатория Каствлера-Бросселя (Париж, Франция)
- Лаборатория атомной физики Университета Олд Доминион (Норфолк, США)
- Лаборатория квантовых технологий и квантовой информации МГУ

## **Сайт лаборатории**