

Аннотация

цикла работ «Спектроскопия спиновых шумов» доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Запасского Валерия Сергеевича.

Спектроскопия спиновых шумов это – новое направление спектроскопии магнитного резонанса, основы которого были заложены работой Е.Б.Александрова и В.С.Запасского, опубликованной в Журнале экспериментальной и теоретической физики в 1981 году. В этой работе была предложена и реализована экспериментально (на парах атомов натрия) идея наблюдения магнитного резонанса в шумах намагниченности (шумах фарадеевского вращения) парамагнетика. В первое время считалось, что этот эффект представляет чисто академический интерес для физики невозмущающих (в том числе – квантово-невозмущающих) измерений. Ситуация радикально изменилась после демонстрации применимости техники спиновых шумов к полупроводниковым системам в версии фурье-спектроскопии в реальном времени. После этого спектроскопия спиновых шумов продемонстрировала взрывной рост популярности, обнаружила ряд совершенно новых возможностей и уникальных свойств. Значительный вклад в развитие этого нового направления исследований был внесен работами В.С.Запасского и его группы. В настоящее время работы по спектроскопии спиновых шумов ведутся во многих странах мира (в Германии, Франции, США, Японии) с общим признанием приоритета российской науки.

Группа В.С.Запасского является единственным коллективом, ведущим в настоящее время экспериментальные исследования по спектроскопии спиновых шумов в России. Созданная уникальная установка реализует предельную чувствительность измерений в условиях прецизионной перестройки частоты лазерного излучения, при субгелиевых температурах образца в магнитном поле, и по своим характеристикам отвечает высочайшим мировым стандартам этой области исследований.

За последние годы В.С.Запасским был получен ряд важных и оригинальных результатов, существенно повлиявших на прогресс шумовой спектроскопии. Было, в частности, продемонстрировано достаточно неожиданные возможности спектроскопии спиновых шумов как метода оптической спектроскопии, способного проникать внутрь сложных (напр., неоднородно-уширенных) оптических переходов. В опубликованных статьях обобщаются уникальные возможности спектроскопии спиновых шумов, обычно

недоступные для линейной оптики. Были впервые получены и исследованы спектры спиновых шумов одиночной квантовой ямы в микрорезонаторе. Были обнаружены и интерпретированы гигантские спиновые шумы, наблюдаемые при отражении света от высокодобротного микрорезонатора с полупроводниковой структурой. Была предложена и реализована геометрия высокой поляризационной экстинкции, позволяющая существенно повысить поляриметрическую чувствительность спектрометра спиновых шумов. Был предложен новый метод «активной» спектроскопии спиновых шумов, существенно расширяющий возможности шумовой спектроскопии.

Полученные за последние годы результаты, в основном, опубликованы в высокорейтинговых журналах (Physical Review, Physical Review Letters, Optics Express). В 2013 году В.С.Запаским в журнале «Advances in Optics and Photonics» опубликован обзор «Spin Noise Spectroscopy: From Proof of Principle to Applications». В 2009 году В.С.Запаским совместно с Е.Б.Александровым была опубликована учебная монография «О фотонах и спинах», куда вошло, в частности, и описание первого эксперимента авторов по спектроскопии спиновых шумов. В 2013 году заслуги В.С. Запасского были отмечены Оптическим обществом им. Д.С.Рожественского награждением медалью С.И.Вавилова с формулировкой "За экспериментальные достижения в области поляризационной магнитооптики и лазерной магнитной спектроскопии". В 2015 году Ученый Совет физического факультета присудил В.С.Запаскому первое место на конкурсе работ факультета. В 2016 году В.С.Запаский был награжден Президиумом РАН Премией им. Д.С.Рожественского за цикл работ «Лазерная спектроскопия спиновых шумов».

Зав. кафедрой фотоники

Ю.В.Чижов

Зам. руководителя лаборатории
«Оптики спина»

И.В.Игнатьев