**Изучение мезоскопических сверхпроводящих структур**

Скворцов Михаил Андреевич

Область моих научных интересов - интерференционные и флуктуационные эффекты в мезоскопических проводниках и сверхпроводниках. Бурное развитие нанотехнологии в последние годы привело к тому, что объектами экспериментального исследования становятся системы со все меньшими линейными размерами. Одновременно с процессом миниатюризации уменьшается нижняя граница доступных в эксперименте температур. При достаточно низких температурах электрон успевает сохранить свою квантовомеханическую фазу за время пролета через всю систему. Физика таких мезоскопических образцов, состоящих из большого числа когерентных электронов, определяется законами квантовой механики и заметно отличается от поведения обычных классических образцов при высоких температурах.

Особый интерес представляют мезоскопические гибридные NS-системы, состоящие из нормального металла и сверхпроводящих областей. Здесь сверхпроводимость проявляется в таких интересных явлениях, как андреевское отражение, эффект близости и фазовые флуктуации. Исследование мезоскопических сверхпроводящих структур и роли флуктуаций в таких структурах приобретает особую актуальность в связи с возможностью использования гибридных NS-структур как материальной среды для реализации квантового компьютера.

Когерентное поведение носителей заряда в мезоскопических структурах проявляется также в процессе взаимодействия системы с внешним возмущением, зависящим от времени. Учет квантовой природы электронов приводит к отклонению скорости поглощения энергии от своего классического омического значения. В ряде случаев возникает явление динамической локализации в энергетическом пространстве, когда после нескольких циклов возмущения система оказывается неспособной к дальнейшему поглощению энергии. Полученные за последние три года научные достижения можно разделить на три основные группы:

1. Предложен и развит мощный метод келдышевского функционала действия для грязных сверхпроводников. С его помощью решены задачи о кулоновской блокаде и квантовом фазовом переходе металл-сверхпроводник в системе сверхпроводящих островков на металлической пленке.

2. Исследована роль мезоскопических флуктуаций в плотности состояний в гибридных NS-системах при энергиях ниже квазиклассической щели. Задача решена для различных геометрий системы и при произвольной прозрачности NS-границы.

3. Изучено явление квантовой интерференции в поглощении энергии замкнутой мезоскопической системой, находящейся в переменном внешнем поле. Вычислена первая интерференционная поправка к омической скорости диссипации для произвольной временной зависимости возмущения. Определены необходимые и достаточные условия осуществления эффекта динамической локализации.