

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Водолазова Дениса Юрьевича
« *Резистивное состояние и неравновесные эффекты в узких сверхпроводящих пленках*»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальности 01.04.07 – физика
конденсированного состояния.

Диссертационная работа Д.Ю. Водолазова посвящена теоретическим исследованиям механизмов резистивности в узких сверхпроводящих пленках и неравновесным явлениям в наноструктурированных сверхпроводниках вблизи источников резистивности: движущихся вихрей, центров проскальзывания фазы и границ с нормальным металлом. Эти исследования представляют несомненный практический интерес, поскольку современные субмикронные структуры, перспективные в сверхпроводящей электронике и чувствительных детекторных устройствах, состоят из подобных сверхпроводящих и гибридных наноструктур и, фактически, функционируют в неравновесных условиях. Подробные фундаментальные исследования неравновесных явлений в сверхпроводниках, были, фактически, прерваны в 80-х годах прошлого века в связи с "переключением внимания" теоретиков и экспериментаторов на изучение механизмов сверхпроводимости и равновесных свойств вновь открытых высокотемпературных сверхпроводников. При этом к тому времени не были достаточно полно прояснены даже проблемы, выявленные в экспериментах 70-80 гг. В настоящее время, экспериментальные проявления неравновесных явлений в сверхпроводящих наноструктурах несравненно разнообразнее и богаче и требуют своего детального исследования. Часть таких явлений изучена в представленной диссертации. Надо отметить, что, несмотря на полноту и законченность исследований эффектов, описанных в диссертации, она затрагивает только небольшой верхний пласт явлений, доступный описанию с помощью использованных (в основном) методов нестационарных уравнений Гинзбурга-Ландау, которые не позволяют самосогласованно учесть целевые особенности квазичастичного спектра. Однако, это не следует относить к недостаткам обсуждаемой диссертации, оперирующей техникой достаточно сложных нелинейных уравнений. Ничего лучшего и до конца пригодного для полного количественного описания сверхпроводящих структур при низких температурах и вдали от токов распаривания, к сожалению, еще, по-настоящему, не создано, что говорит о том, что сложная и многокомпонентная наука о неравновесных явлениях в сверхпроводниках все еще находится в начальной стадии развития. Выполненные аналитические и численные расчеты вихревой динамики и динамики проскальзывания фазы в сверхпроводящих тонкопленочных кольцах и сверхпроводящих мостиках, описание обнаруженных в экспериментах нелинейных явлений на ВАХ сверхпроводящих и гибридных наноструктур,

неравновесных и нелокальных проявлений взаимодействия вихрей и "линий" проскальзывания фазы несомненно важны как с фундаментальной, так и практической точек зрения. Последняя (шестая глава) диссертации имеет ярко выраженную практическую направленность, поскольку посвящена описанию механизма функционирования сверхпроводящего однофотонного детектора предельной чувствительности.

В целом диссертация Д.Ю. Водолазова, насколько об этом можно судить из автореферата и опубликованных работ, выполнена на высоком современном теоретическом уровне, является цельным и законченным исследованием, существенно развивающим разработанные ранее подходы к описанию неравновесных квазичастичных явлений в сверхпроводящих структурах. Представленные результаты опубликованы в ведущих физических журналах (26 публикаций) и докладывались на российских и международных научных конференциях. По моему мнению, работа в полной мере удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени.

27 мая 2015 г.

Зав. лабораторией сверхпроводимости ИФТТ РАН
доктор физ.-мат. наук, профессор
г. Черноголовка, Московская обл.,
ул. Академика Осипяна, д. 2, 142432, Россия

В.В.Рязанов

Подпись В.В.Рязанова удостоверяю
Ученый секретарь ИФТТ РАН



Г.Е. Абросимова