

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор Лаборатории теоретической
физики им. Н.Н. Боголюбова
профессор, д.ф.-м.н. Д.И. Казаков



_____» сентября 2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова Объединенного института ядерных исследований о диссертации К.В. Куликова «Особенности динамики и вольт-амперных характеристик джозефсоновских наноструктур, обусловленные резонансными, топологическими и неравновесными явлениями», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 «Теоретическая физика».

Диссертация К.В. Куликова на тему «Особенности динамики и вольт-амперных характеристик джозефсоновских наноструктур, обусловленные резонансными, топологическими и неравновесными явлениями», выполнена в Лаборатории теоретической физики (ЛТФ) им. Н.Н. Боголюбова Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) под руководством доктора физ.-мат. наук, в.н.с. ЛТФ ОИЯИ Шукринова Ю.М.

В процессе подготовки диссертации К.В. Куликов, 26.01.1989 года рождения, работал в должности младшего научного сотрудника ЛТФ ОИЯИ. Справка №15 о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 01.04.02 «Теоретическая физика» выдана в «Московском физико-техническом институте (государственном университете)» 02.02.2018 г.

Диссертация посвящена всестороннему исследованию особенностей ВАХ, обусловленных топологическими, неравновесными и резонансными явлениями в джозефсоновских наноструктурах. Главные результаты диссертационной работы можно сформулировать в следующих положениях:

1. В работе показано сжатие амплитудной зависимости ширины ступеньки Шапиро на резонансной ветви, возникающей на ВАХ шунтированного LC-контуром джозефсо-

новского перехода. На этой основе предложен новый метод создания стандарта напряжения, позволяющий существенно уменьшить используемую мощность внешнего электромагнитного излучения.

2. Показано, что в системе связанных ДП временная зависимость полного напряжения стека отражает возникновение электрического заряда на сверхпроводящих слоях, что может служить основой метода его регистрации.
3. Предложен фазочувствительный метод обнаружения 4π -периодичности сверхпроводящего тока в джозефсоновских наноструктурах, основанный на изменении свойств нечетных ступенек Шапиро и возникновении дополнительной последовательности субгармоник на ВАХ.
4. Показано, что зарядовый разбаланс ветвей спектра элементарных возбуждений квазичастиц приводит к наклону ступенек Шапиро на ВАХ, который возрастает с увеличением параметра неравновесности. Продемонстрировано распределение величины наклона ступеньки Шапиро вдоль стека, обусловленное наличием связи между джозефсоновскими переходами.


Результаты, представленные диссертантом, обладают несомненной научной ценностью, материал в диссертации изложен достаточно подробно и ясно. Диссертация представляет собой законченный цикл исследований, проведенных на высоком профессиональном уровне. Работы выполнены в соответствии с проблемно-тематическим планом ОИЯИ (тема 1115 ЛТФ ОИЯИ). Результаты диссертации неоднократно докладывались на семинарах и международных конференциях, и полностью опубликованы в печати:

1. Yu. M. Shukrinov, I. R. Rahmonov, K. V. Kulikov and P. Seidel, Effects of LC shunting on the Shapiro steps features of Josephson junction, EPL, 110 (2015) 47001
2. Yu. M. Shukrinov, I. R. Rahmonov, K. V. Kulikov, A. E. Botha, A. Plecenik, P. Seidel, W. Nawrocki, Modelling of LC-shunted intrinsic Josephson junctions in high- T_c superconductors, Supercond. Sci. Technol., 30 (2017) 024006
3. M. Maiti, K. M. Kulikov, K. Sengupta, and Y. M. Shukrinov, Josephson junction detectors for Majorana modes and Dirac fermions, Phys. Rev. B 92, 224501 (2015).
4. K. V. Kulikov, R. Davud, E. P. Nakhmedov and Yu. M. Shukrinov, Josephson junction with two component of superconducting current, Journal of Experimental and Theoretical Physics, Vol. 125, No. 2, pp. 334–340, 2017
5. Yu. M. Shukrinov, M. Nashaat, K. V. Kulikov, R. Dawood, H. El Samman and Th. M. El Sherbini, Shapiro step at nonequilibrium conditions, EPL, 115 (2016) 20003

Диссертация К.В. Куликова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 «Теоретическая физика», и рекомендуется к защите в диссертационном совете Д 720.001.01 при Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова ОИЯИ.

Заключение подготовлено на основе обсуждения материалов диссертации на семинаре «Физика конденсированного состояния», прошедшем 3 апреля 2018 г.

Руководитель семинара «Физика конденсированного состояния»
доктор физ.-мат. наук



В.А. Осипов