

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Ионина Александра Сергеевича «Практическая реализация и экспериментальное исследование прототипов сверхпроводящих нейронов», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Диссертация А. С. Ионина посвящена одной из наиболее перспективных и одновременно сложных задач современной физики конденсированного состояния — созданию сверхпроводящих нейроморфных элементов. Актуальность темы не вызывает сомнений: развитие квантовых вычислений и криогенной электроники требует вычислительных устройств, способных работать при гелиевых температурах, а традиционные полупроводниковые решения в этих условиях сталкиваются с фундаментальными ограничениями. Использование джозефсоновских структур и адиабатической логики открывает путь к созданию энергоэффективных нейроморфных систем, совместимых с кубитными архитектурами.

Автореферат даёт достаточно полное представление о содержании работы. В первой главе приведён обзор теории сверхпроводимости, эффекта Джозефсона и современного состояния исследований сверхпроводящих нейронов. Во второй главе описаны технологические маршруты изготовления многослойных структур на основе трёх слоёв ниобия, методики расчёта индуктивностей и экспериментальная установка. Третья глава содержит основные экспериментальные результаты: измеренные передаточные функции сигма- и гаусс-нейронов, их аппроксимацию, а также температурные зависимости. Четвёртая глава посвящена анализу механизмов паразитных связей и расширению моделей с учётом полной матрицы индуктивностей.

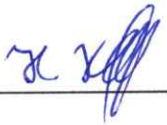
Наиболее значимыми результатами работы, на мой взгляд, являются: экспериментальная демонстрация обоих типов нейронов; обнаружение и количественное описание эффекта паразитной взаимной индуктивности между контрольной линией и измерительным СКВИДом; разработка численного метода расчёта передаточных функций, учитывающего все взаимные индуктивности и начальные потоки; экспериментальная демонстрация различных режимов работы G-нейрона, включая «переворот

купола» и режим прямоугольного цуга. Эти результаты имеют как фундаментальное, так и прикладное значение.

Диссертация выполнена на современном уровне, содержит новые научные результаты, все результаты диссертации опубликованы в рецензируемых журналах и прошли апробацию на конференциях высокого уровня. Работа соответствует требованиям к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а А.С. Ионин заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

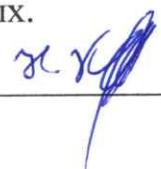
Замечания на автореферат отсутствуют.

кандидат физико-математических наук по специальности – 1.3.4 «Радиофизика»; старший научный сотрудник Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

«05» октября 2026 года  / Кинев Николай Вадимович

Согласен на обработку персональных данных.

«05» октября 2026 года

 / Кинев Н.В.

Подпись Кинева Николая Вадимовича заверяю.



ЗАВЕДУЮЩИЙ
ОТДЕЛОМ КАДРОВ
Е.В. ЧИЖОВА



«05» октября 2026 года

Контактная информация:

Почтовый адрес: 125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 7.

Телефон: +7 926 1511272

e-mail: nickolay@hitech.cplire.ru