

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0423U100112

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-07-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шутовський Арсен Миколайович

2. Shutovskyi Arsen Mykolaiovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.02

Назва наукової спеціальності: Теоретична фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 06-07-2023

Спеціальність за освітою: фізика

Місце роботи здобувача: Волинський національний університет імені Лесі Українки

Код за ЄДРПОУ: 02125102

Місцезнаходження: проспект Волі, буд. 13, м. Луцьк, Луцький р-н., Волинська обл., 43025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.191.01

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417124

**Місцезнаходження:** вул. Метрологічна, буд. 14-б, м. Київ, 03143, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Волинський національний університет імені Лесі Українки

**Код за ЄДРПОУ:** 02125102

**Місцезнаходження:** проспект Волі, буд. 13, м. Луцьк, Луцький р-н., Волинська обл., 43025, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 29.19.29, 29.19.03

**Тема дисертації:**

1. Ефекти фазової когерентності у тунельних надпровідних контактах на основі однозонних та двозонних надпровідників
2. Phase coherence effects in supercond and two-band superconducting tunnel junctions based on single-baductors

**Реферат:**

1. У дисертації досліджено вплив ефектів розпаровування та немагнітних домішок на форму залежності густини струму від різниці фаз у тунельних надпровідних контактах типу SIS для температур, близьких до критичної, внаслідок чого в основі дослідження використовувалась теорія Гінзбурга-Ландау, яка є асимптотичною формою мікроскопічної теорії надпровідності поблизу критичної температури. Одержану нову формулу для струм-фазової залежності, яка виявилась несинусоїдною, використано з метою дослідження динаміки флюксонів у чистому та довгому джозефсонівському контакті. Запропоновано модифіковане рівняння синус-Гордона з несинусоїдною залежністю струму від різниці фаз із метою аналізу впливу прозорості діелектричного прошарку на просторову поведінку флюксона. Показано, що при збільшенні прозорості діелектричного прошарку критичне магнітне поле буде зменшуватися. Для

температур, неблизьких до критичної, рівноважні струмові стани у просторово неоднорідних надпровідних композиціях досліджуються методом квазікласичних рівнянь, які розв'язуються в рамках моделі з кусково сталими параметрами впорядкування. Як наслідок, отримано такі нові аналітичні результати: струм-фазову залежність у шаруватих надпровідних структурах типу SIS $\square$ IS, з якої можна відтворити низку раніше відомих результатів для різних надпровідних контактів; струм-фазову залежність для тунельних надпровідних контактів типу SIS у теорії двозонної надпровідності, метод функцій Гріна якої побудовано за допомогою теорії середнього поля, яку сформульовано на основі побудованого представлення статистичної суми двозонного надпровідника у формі функціонального інтеграла. З'ясувалося, що за допомогою одержаної аналітичної формули для струм-фазової залежності можна досліджувати симетрії параметрів впорядкування.

2. The thesis is devoted to study the influence of depairing effects and nonmagnetic impurities on the shape of a current density dependence on the phase difference in an SIS tunnel junction for the temperatures close to the critical temperature. As a result, the theoretical investigation is based on the Ginzburg-Landau that is an asymptotical form of microscopic theory of superconductivity at the temperatures close to the critical temperature. The obtained result for the nonsinusoidal current-phase relation is used with the aim to study the fluxon dynamics in pure and long Josephson junctions. The presented modified sine-Gordon equation with nonsinusoidal current-phase relation is used with the aim to analyze the influence of the dielectric layer transparency on the spatial behavior of a fluxon. If the dielectric layer transparency increases, it is shown that the critical magnetic field decreases. If the temperatures are not close to the critical temperature, the equilibrium current states in the spatially inhomogeneous superconducting structures are investigated by the method of the quasiclassical equations that can be solved in the framework of the model with the piecewise constant order parameters. Such a circumstance enabled one to obtain the following analytical results: the current-phase relation in the layered superconducting structures of an SIS $\square$ IS type that can be used with the aim to obtain a number of previous known results for the different superconducting junctions; the current phase relation in the superconducting tunnel junctions of an SIS type in the theory of two-band superconductivity. The Green's function method in the theory of two-band superconductivity is constructed using the formulated mean field theory that is based on the derived representation for a partition function of a two-band superconductor. It was found that the obtained analytical formula for the current-phase relation can be used with the aim to study the pairing symmetries of the order parameters.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

**VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сахнюк Василь Євгенович
2. Sakhnyuk Vasyl E

**Кваліфікація:** к. ф.-м. н., 01.04.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Габович Олександр Маркович
2. Gabovich Olexandr M.

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кордюк Олександр Анатолійлвич
2. Kordyuk Olexandr A

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., 01.04.22

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

## **VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Лев Богдан Іванович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Іоргов Микола Зіновійович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Т.А.