Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U101304

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-09-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кучак Альона Ігнатівна

2. Kuchak Aliona I

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: 04-09-2020

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 76.051.01

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Чернівецька обл., 58012, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, Чернівецька обл., 58012, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.01

Тема дисертації:

1. Спектральні параметри квазічастинок у напівпровідникових нанотрубках та нанокільцях

2. Spectral parameters of quasiparticles in semiconductor nanotubes and nanorings

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена теоретичному дослідженню енергетичних спектрів і взаємодії квазічастинок (електронів, дірок, екситонів) між собою, домішкою та зовнішнім електричним і магнітним полями у багатошарових напівпровідникових "закритих" і "відкритих" нанотрубках і нанокільцях. Усі розрахунки виконано у моделі ефективних мас і прямокутних потенціалів. Побудовано теоретичну модель дослідження взаємодії електрона з донорною домішкою, що знаходиться на аксіальній осі "закритої" багатошарової циліндричної напівпровідникової нанотрубки. Проаналізовано залежності енергії зв'язку електрона з домішкою, повної енергії електрона та сил осциляторів внутрішньозонних квантових переходів від радіуса внутрішньої дротини та товщини багатошарової нанотрубки. Розвинено теорію квазістаціонарних електронних, діркових і екситонних станів у багатошаровій "відкритій" циліндричній напівпровідниковій нанотрубці. Проаналізовано залежності резонансних енергій та ширин електрона, дірки та екситона від

товщини нанотрубки. Досліджено вплив електричного і магнітного полів на енергетичний спектр електрона та сили осциляторів внутрішньозонних квантових переходів у подвійних напівпровідникових квантових нанокільцях. Показано, що як енергії електрона, так і сили осциляторів немонотонно залежать від величини напруженості електричного поля та індукції магнітного поля . Зокрема, в залежностях енергій від чи спостерігаються антикросінги енергетичних рівнів, а в залежностях сил осциляторів яскраво виражені максимуми та мінімуми. Ключові слова: багатошарова циліндрична нанотрубка, подвійні квантові кільця, донорна домішка, енергетичний спектр, сили осциляторів, електричне поле, магнітне поле.

2. In the thesis, the energy spectra and interaction of quasiparticles (electrons, holes, excitons) with each other, impurity and external electric and magnetic fields are theoretically studied in multilayered semiconductor closed and open nanotubes and nanorings. All calculations are performed in the model of effective masses and rectangular potentials. Theoretical model for studying the interaction of an electron with a donor impurity located on the axial axis of closed multilayered cylindrical nanotube is developed. The dependences of the electron-impurity binding energy, the complete electron energy and the oscillator strengths of the intra-band quantum transitions on the inner wire radius and the thickness of the multilayered nanotube are analyzed. All these dependences are complicated and non-monotonous, due to the complicated nature of the density distribution of the probability of location of electron which is interacting with impurity in nanotube. The theory of quasi-stationary electron and hole states in a multilayered open cylindrical semiconductor nanotube is developed. The dependences of the resonant energies and the widths of the electron, hole, and exciton on the thickness of the multilayered open cylindrical nanotube are analyzed. It is shown that both resonant energies and electron or hole widths non-monotonously depend on the thickness of the nanotube. In the dependences of the resonance energies, it is manifested in the form of alternating horizontal and descending regions while in the dependence of the resonance widths the bright maxima are observed in the regions of small values. The influence of the magnetic field on the energy spectrum of the electron and the oscillator strengths of the intra-band quantum transitions in double semiconductor quantum nanorings are investigated. The dependences of the electron energies and oscillator strengths of intra-band quantum transitions on the magnitude of magnetic field induction are analyzed. It is shown that in the magnetic field, the degeneration of the energy spectrum of an electron over the magnetic quantum number, which takes place in an arbitrary cylindrical nanostructure in the absence of a field, is taken off. The ground state of the electron in double nanorings, depending on the magnitude of the magnetic field induction, periodically become the states with negative quantum numbers. This feature is a manifestation of the Aaron-Bohm effect. The influence of a constant electric field on the energy spectrum of the electron and oscillator strengths of intra-band quantum transitions in double semiconductor quantum nanorings is investigated. The dependences of the electron energies and the oscillator strengths of intra-band quantum transitions on the electric field intensity are analyzed. It is shown that the electric field significantly changes the density distribution of the probability of quasiparticle location in nanostructure while the electron energies and the oscillator strengths strongly depend on the magnitude of the intensity. Keywords: multilayered cylindrical nanotube, double quantum rings, donor impurity, energy spectrum, oscillator strengths, electric field, magnetic field.

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 ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Маханець Олександр Михайлович

2. Makhanets Oleksandr M

Кваліфікація: д. 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. Швайка Андрій Михайлович

2. Shvaika Andrij M

Кваліфікація: д. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Купчак Ігор Мирославович

2. Kupchak Igor M

Кваліфікація: к.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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Мельничук Степан Васильович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Мохунь Ігор Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.