Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U102207

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колодка Роман Степанович
2. Kolodka Roman Stepanovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.05

Назва наукової спеціальності: Оптика, лазерна фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-05-2021

Спеціальність за освітою: фізика

Місце роботи здобувача: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, 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 26.001.23

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, 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: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.33

Тема дисертації:

1. Когерентні властивості екситона одиничної квантової точки, поміщеної у фотодіод

2. Coherent properties of a single quantum dot exciton embedded in a photodiode

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено дослідженню когерентних властивостей одиничної InGaAs/GaAs напівпровідникової КТ та можливості реалізації на її базі квантово вентиля. Виготовлено приладу з можливостями оптичного резонансного збудження КТ та вимірювання кінцевого стану КТ електричним шляхом. Спостережено Рабі осциляції заселеності стану нейтрального екситона, і таким чином перевірено можливість опису КТ, як квантової дворівневої системи. У вимірюваннях фотоструму зафіксовано квантово-розмірний ефект Штарка та ефект квантової інтерференції. Досліджено вплив спектральної форми лазерного імпульсу на еволюцію квантового стану екситона напівпровідникової самоорганізованої КТ у фотодіоді. Використовуючи збудження двома послідовними оптичними імпульсами досліджено механізм відновлення поглинання стану екситона. У поєднанні із вимірюваннями квантової інтерференції це дало змогу розділити вклади часу життя та втрати фази системи у час когерентності.

2. The dissertation is dedicated to the study of the coherent properties of a two-level system based on the ground state neutral exciton of a single InGaAs self-assembled quantum dot (QD) embedded in an n-i-Schottky diode and the possibility of realization of a quantum gate on its basis. An instrument with the capabilities of optical resonant excitation of QDs and measurement of the final quantum state of QDs electrically has been fabricated. Rabi oscillations of the neutral exciton population has been observed (for pulse-areas of up to 6π) and thus tested the possibility of describing a QD as a quantum two-level system. Quantum-confinement Stark effect and quantum interference effect were recorded in photocurrent measurements. Strong nonlinear absorption in the excitation profile of a single InGaAs QD exciton driven by a rectangular spectrum optical pulse, in a region of detuning where the linear response is weak has been observed. Here the exciton is resonant with the temporal side-lobes of the pulse, which drive a damped Rabi oscillation. Good agreement is found between experiment and a two-level atom model. In the nonlinear regime the excitation profile exhibits features from both the rectangular spectrum and the two peaks present in the spectrum of the autocorrelation of the pulse. Using excitation by two consecutive optical pulses the mechanism of exciton absorption recovery in a QD was investigated. In combination with the measurements of quantum interference, this made it possible to divide the contributions of the lifetime and the loss of the phase of the system into the time of coherence. The coherence decay of a single-exciton-based qubit with electrical readout is investigated. Pairs of laser pulses initialize the qubit state and then map the target basis onto the measurement basis, probing the decay of either the population inversion or electronic polarization components of the state vector. A comparison of coherence and population decay confirms that the exciton coherence is lifetime limited by fast voltage-tunable electron tunneling. Optimum coherence times are limited by a heavy-hole tunneling rate slow compared with the repetition rate of the laser.

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. Дмитрук Ігор Миколайович
2. Dmitruk Igor Mykolayovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.05

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. Рудько Галина Юріївна
2. Rudko Galyna Yuriyivna

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.10

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. Малинич Сергій Захарович
2. Malynych Serhiy Z.

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Дмитрук Ігор Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Боровий Микола Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.