

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005582

Державний реєстраційний номер: 0123U103073

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження інтерферометрії подвійної квантової точки

Початок етапу: 07.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-технічний інститут низьких температур імені Б. І. Веркіна Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534601

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 47, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61103, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573402223

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 654 1030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 64.700

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Мезоскопічні системи для квантової інтерферометрії та детектування поодиноких фотонів

Назва роботи англійською:

Mesoscopic systems for quantum interferometry and single-photon detection

Реферат українською:

п За етап Проекту в 2023 році отримано та розв'язано систему рівнянь балансу для подвійної квантової точки, основаної на кремнії. До цієї системи застосовано підхід, який дозволяє описати всю експериментальну інтерференційну картину, а не її частину, як було у минулих роботах. У рамках підходу рівняння балансу для подвійної квантової точки, основаної на кремнії, отримано залежність ймовірностей заселення певного рівня від часу для різних режимів (некогерентного, одноразового переходу Ландау – Зенера – Штյюкельберга – Майорани (ЛЗШМ), дворазового ЛЗШМ, багаторазового ЛЗШМ). Для кубіта типу трансмон, під'єданого до напівнескінченної лінії передач, досліджено стаціонарний режим і динаміку. Отримано залежність ймовірності заселення збудженого стану системи від частоти накачки і частоти зондуєчого сигналу при фіксованій амплітуді збуджуючого сигналу та амплітуді зондуєчого сигналу. Такого роду залежності можуть бути використані для отримання підгоночних параметрів, оцінки часу декогерентності системи, калібрування потужності. Побудовано залежності ймовірності заселення збудженого стану системи від часу і частоти зондуєчого сигналу при різних частотах накачки. Розраховано динаміку заселень рівнів потокового кубіта для таких етапів роботи моделі детектора мікрохвильових фотонів як зчитування і перезарядка. Отримані результати можуть бути використані у постановці майбутніх експериментів та для їх пояснення.

Реферат англійською:

п During the 2023 Project stage, a system of rate equations for a double quantum dot based on silicon is obtained and solved. This rate equation approach allows describing the entire experimental interference picture, and not a part of it, as it was the case in previous works. Within the considered approach the dependence of the certain level occupation probability on time for different modes (incoherent, single Landau-Zener-Stückelberg-Majorana transition (LZSM), double LZSM, multiple LZSM) is obtained for a double quantum dot based on silicon. The steady-state mode and dynamics are investigated for a transmon-type qubit connected to a semi-infinite transmission line. The dependence of the system upper charge level occupation probability on the pump frequency and the probe frequency at the fixed excitation amplitude and the probe amplitude is obtained. This kind of dependence can be used for obtaining fitting parameters, estimating the system decoherence time, and power calibration. The dependence of the system upper charge level occupation probability on the time and probe frequency at different pump frequencies is plotted. For microwave photon detector model, the dynamics of flux qudit levels occupations for readout and reset stages of detection was calculated. The obtained results can be used in setting up and explaining future experiments.

Індекс УДК: 538.9, 539.2; 538.9Ф405;548

Коди тематичних рубрик: 29.19.03, 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ільїнська Ольга Олександрівна

Науковий ступінь: к.ф.-м.н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Нова інформація про роботу детектора мікрохвильових фотонів, заснованого на потоковому кудіті.

Назва НТП англійською: New information about operation of flux qudit-based microwave photon detector.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Інтерферометрія квантових систем та детектування поодиноких фотонів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для напівкласичної моделі детектора мікрохвильових фотонів на основі потокового кудіта побудована теорія, яка описує етапи його роботи – зчитування і перезарядку. Дана інформація може бути використана для пояснення майбутнього експерименту.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Нова інформація про динамічні властивості та стаціонарні стани подвійної квантової точки, основаної на кремнії, та кубіта типу трансмон, розміщеного перед дзеркалом

Назва НТП англійською: New information about dynamical properties and stationary states of silicon-based double quantum dot and transmon-type qubit in front of a mirror.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування:Інтерферометрія квантових систем та детектування поодиноких фотонів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Отримана інформація може бути використана для побудови моделей квантових комп'ютерів, сонячних батарей, флуоресцентних та діодних джерел світла, або для вдосконалення уже існуючих пристроїв. Також результати досліджень будуть корисними для постановки майбутніх експериментів по вивченню властивостей подвійних квантових точок та кубітів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Найдюк Юрій Георгійович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Ільїнська Ольга Олександрівна

Телефон

+38 (095) 398-86-18

Реєстратор

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

