

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U033340

Державний реєстраційний номер: 0123U102785

Відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2024



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

**Назва етапу:** Розробка, дослідження та оптимізація конструкції внутрішнього оснащення для мінімізації зменшення часу життя неосновних носіїв заряду в результаті модифікації поверхні кремнієвих пластин до стану чорного кремнію з урахуванням теоретичного аналізу та досліджень структури й складу поверхні структурованих пластин. Теоретичне дослідження та комп'ютерне моделювання процесів у приелектродному шарі об'ємного заряду. В тому числі, співвиконавець: Розробка, дослідження і оптимізація конструкції внутрішнього оснащення вакуумно-технологічної камери та виготовлення джерела автоматичного зміщення потенціалу підкладки для мінімізації зменшення часу життя неосновних носіїв заряду в результаті модифікації поверхні кремнієвих пластин до стану чорного кремнію.

**Початок етапу:** 05-2023

**Закінчення етапу:** 12-2023

**Вид звітного документа:** Проміжний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02070921

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Адреса:** проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, 03056, Україна

**Телефон:** 380442367989

**Телефон:** 380442044862

**Телефон:** +38 (044) 204-82-82

**E-mail:** mail@kpi.ua

**WWW:** <https://kpi.ua/>

**Інше:** kpi.ua

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Міністерство освіти і науки України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 0002767700

**Адреса:** , м. Київ, 03135, Україна

**Підпорядкованість:**

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук

(головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201380

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

## **Джерела фінансування**

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 768.600 тис. грн.

## **5. Науково-технічна робота**

### **Назва роботи (укр)**

Ієрархічне нанорозмірне плазмове текстування кремнієвих пластин для сонячної енергетики майбутнього

### **Назва роботи (англ)**

Hierarchical nanoscale plasma texturing of silicon wafers for future solar energy

### **Реферат (укр)**

Здійснено теоретичне дослідження та комп'ютерне моделювання процесів у приелектродному шарі об'ємного заряду. Розробка, дослідження та оптимізація конструкції внутрішнього оснащення для мінімізації зменшення часу життя неосновних носіїв заряду в результаті модифікації поверхні кремнієвих пластин до стану чорного кремнію з урахуванням теоретичного аналізу та досліджень структури й складу поверхні структурованих пластин. В тому числі, співвиконавець: Розробка, дослідження і оптимізація конструкції внутрішнього оснащення вакуумно-технологічної камери та виготовлення джерела автоматичного зміщення потенціалу підкладки для мінімізації зменшення часу життя неосновних носіїв заряду в результаті модифікації поверхні кремнієвих пластин до стану чорного кремнію. Розроблена та досліджена оптимальна конструкція тримача підкладок, що при текстуванні до стану чорного кремнію забезпечує відсутність забруднення поверхні пластин матеріалом тримача. Встановлені параметри іонно-плазмового потоку в дворозрядній системі, за яких мінімізовано зменшення часу життя неосновних носіїв заряду. Виконані теоретичні дослідження та моделювання процесів взаємодії низькоенергетичних іонних потоків високої густини з поверхнею напівпровідникового зразка та процесів у приелектродній зоні об'ємного заряду - для напрацювання рекомендацій щодо оптимізації процесів батутної модифікації його поверхні. Підготовлено анований звіт та проміжний звіт за етап. В тому числі, співвиконавець розробив та дослідив оптимальну конструкцію тримача підкладок, що при текстуванні до стану чорного кремнію забезпечує відсутність забруднення поверхні пластин матеріалом тримача.

### **Реферат (англ)**

Theoretical study and computer modeling of the processes in the near-electrode layer of volume charge have been performed. Development, research and optimization of the design of internal equipment to minimize the reduction in the lifetime of minority charge carriers as a result of modifying the surface of silicon wafers to the state of black silicon, taking into account theoretical analysis and studies of the structure and composition of the surface of structured wafers. Including, co-executor: Development, research and optimization of the design of internal equipment of the vacuum-technological chamber and manufacturing of a source of automatic substrate potential bias to minimize the reduction in the lifetime of minority charge carriers as a result of modifying the surface of silicon wafers to the state of black silicon. An optimal design of the substrate holder has been developed and investigated, which, when texturing to the state of black silicon, ensures the absence of contamination of the wafer surface with the holder material. The parameters of the ion-plasma flow in a two-discharge system have been established, under which the reduction in the lifetime of minority charge carriers is minimized. Theoretical studies and modeling of the processes of interaction of low-energy high-density ion fluxes with the surface of a semiconductor sample and processes in the near-electrode layer of volume charge were performed to develop recommendations for optimizing the processes of trampoline modification of its surface. An annotated report and an interim report for the stage were prepared. In particular, the co-performer developed and investigated the optimal design of the substrate holder, which, when texturing to the state of black silicon, ensures the absence of contamination of the wafer surface with the holder material.

Індекс УДК: 669:66-963, 621.373

Коди тематичних рубрик НТІ: 53.41.43, 47.09.48

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Ієрархічне нанорозмірне плазмове текстурування кремнієвих пластин для сонячної енергетики майбутнього

**Назва продукції (англ):** Hierarchical nanoscale plasma texturing of silicon wafers for future solar energy

**Очікувані результати:** Матеріали, Аналітичні матеріали

**Галузь застосування:** Нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення, з'єднання, контролю якості; матеріалознавство; наноматеріали та нанотехнології

**Опис продукції (укр):** Результати досліджень, спрямованих на розробку наукових основ високопродуктивних екологічно чистих процесів іонно-плазмового ієрархічного нанорозмірного текстурування поверхні мульти- та монокристалічних кремнієвих пластин для досягнення коефіцієнтів відбиття енергії сонячного випромінювання на рівні 2 - 4 % зі збереженням часу життя неосновних носіїв заряду після батутної обробки, незалежно від орієнтації кристалографічних осей кремнію.

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

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:**

**Виробник продукції:** КПІ ім. Ігоря Сікорського

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Права інтелектуальної власності:** Подано заявку на видачу охоронного документу

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис

### 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 76

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

### 9. Заключні відомості

#### Перелік організацій-виконавців

**Назва організації:** Товариство з обмеженою відповідальністю "Гресем Іновейшн"

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 38577241

**Адреса:** просп. Визволителів, буд. 13, м. Київ, 02660, Україна

**Підпорядкованість:**

**Телефон:** 380677481607

**Керівник організації:**

Пасічник Віталій Анатолійович (д. т. н., професор)

**Керівники роботи:**

Сидоренко Сергій Іванович (д.ф.-м.н., професор, член-кор.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.