# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0410U000530

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 03-03-2010

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Фролов Андрій Віталійович
2. Frolov Andrii Vitaliyovych

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** кандидат наук

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 05.27.06

**Назва наукової спеціальності:** Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 02-02-2010

**Спеціальність за освітою:** 7.091001

**Місце роботи здобувача:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

**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):** К 64.052.04

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

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

**Повне найменування юридичної особи:** Харківський національний університет радіоелектроніки

**Код за ЄДРПОУ:** 02071197

**Місцезнаходження:** 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 47.13.11

### Тема дисертації:

1. Прогнозування, діагностика, ідентифікація і надійність монокристалічних кремнієвих фотоперетворювачів із структурою n+-p-p+

2. Prognostication, diagnostics, identification and reliability of monocrystalline silicon photocells with n+-p-p+ structure

### Реферат:

1. Об'єкт - технологічні маршрути і операції виготовлення монокристалічних кремнієвих фотоперетворювачів (ФП) та їх базові, вихідні фотоелектричні і технологічні параметри. Мета - розробка методів прогнозування, діагностики, ідентифікації, та надійності монокристалічних кремнієвих ФП зі структурою n+-p-p+, технологічних досліджень на основі адекватних статистичних моделей. Методи - методи пошуку екстремумів багатопараметрових функцій, методи регресійного аналізу, методи оцінки адекватності рівнянь регресії за критеріями Ст'юдента та Фишера. Апаратура - персональний комп'ютер, ФП, автоматизований вимірювач світлових і темнових вольт-амперних характеристик ФП. Теоретичні та практичні результати - розроблено наукові основи технології виготовлення кремнієвих монокристалічних фотоперетворювачів зі структурою n+-p-p+ для вітчизняної сонячної енергетики; вдосконалено автоматизований метод вимірювання базових та вихідних параметрів ФП у квазіреальному часі. Наукова

новизна - вперше розроблені статистичні моделі розподілу параметрів фотоперетворювачів, що дозволяє створити процедуру автоматизованого сортування зразків ФП при фіксованих відхиленнях фотоелектричних параметрів, а також діагностики відмов при збільшенні інтервалу відхилень, та здійснювати технологічну ідентифікацію ФП за режимами операції дифузійного легування (час дифузії, товщина легуючого шару РРК); розроблено статистичні регресійні моделі 1-го, 2-го та 3-го порядків, які забезпечили пошук оптимальних значень параметрів ФП Uxx, Iкз, Rп на основі метода градієнтного спуску та оцінки надійності функціонування фотоприладів; з урахуванням підсумків порівняльного аналізу сучасних моделей ФП та нової узагальненої фізичної моделі розроблено автоматизований метод контролю параметрів кремнієвих монокристалічних ФП, що відрізняється від існуючих одночасним використанням темнових та світлових ВАХ та знаходженням зазначених параметрів у квазіреальному часі за один світловий імпульс. Впровадження - у Державному підприємстві "Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування" (м. Харків) та у навчальному процесі Харківського національного університету радіоелектроніки. Галузь застосування - підприємства електронної техніки, які виробляють сонячні батареї, та підприємства-виробники фотодіодної техніки.

2. Object - technological routes and operations of producing monocrystalline silicon photoelectric converters (PEC) and their basic, output photoelectrical and technological parameters. Purpose - development of forecasting, diagnostics, identification and reliability methods of monocrystalline silicon PEC with n+-p-p+ structure, technological investigations on the basis of adequate statistical models. Methods - methods of multiparameter functions extrema finding, methods of regression analysis, methods of regression equations adequacy assessing by Student's and Fisher' s criterion. Equipment - personal computer, PEC, automated meter of light and dark volt-ampere PEC characteristics. Theoretical and practical results - scientific grounds of fabrication method for silicon monocrystalline photoelectric converters with n+-p-p+ structure for domestic solar power engineering were developed, the automated method of measuring basic and output PEC parameters in quasi-real time was improved. Scientific novelty - for the first time statistical models of photoelectric converter parameters distribution have been developed, that enables you to create the procedure of automated sorting of PEC samples under fixed deviation of photoelectrical parameters as well as the procedure of failure diagnostics when increasing the deviation interval. It also makes possible to realize technological identification of PEC according to the mode of diffusion doping operation (diffusion time, thickness of ЖРК alloying layer); statistical regression models of the 1st, the 2nd and the 3rd order were developed which provide the search of optimal values of PEC parameters such as Uxx, Ikz, Rn on the basis of gradient-descent method and evaluation of reliability for photoelectric devices operation; taking into account the results of comparative analysis of modern PEC models and a new generalized physical model we developed the automated method of silicon monocrystalline PEC parameters control which differs from the present ones by simultaneous use of dark and light volt-ampere characteristics and finding these parameters in quasi-real time during one light impulse. Introduction - at the state-run enterprise "Scientific-research Technological Institute of Instrument Making" (Kharkiv) and in the teaching process of Kharkiv National University of Radioelectronics. Field of Application - electronic engineering enterprises producing solar batteries and producers of photodiode instruments.

**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. Сліпченко Микола Іванович
2. Slypchenko Mykola Ivanovych

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., 01.04.01

**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. Оксанич Анатолій Петрович
2. Оксанич Анатолій Петрович

**Кваліфікація:** д.т.н., 05.27.06

**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. Лістратенко Олександр Михайлович

2. Лістратенко Олександр Михайлович

**Кваліфікація:** к.т.н., 05.27.01

**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** | Бих Анатолій Іванович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Бих Анатолій Іванович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | |
| **Реєстратор** | |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Т.А. |