



Сибирское Отделение Российской Академии наук



# КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

ул. Русская 41, Новосибирск, 630058, Россия

Тел: (383) 333 2 7 60, Факс: (383) 3329 342

E-mail: [chugui@tdisie.nsc.ru](mailto:chugui@tdisie.nsc.ru)

<http://www.tdisie.nsc.ru>



# **Программа фундаментальных исследований Президиума РАН № 27**

**«ОСНОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ»**

***Раздел Программы: 4. Диагностика наноструктур***

***Научное направление Программы: 4.3. Оптические  
методы и спектроскопия.***



# *Проект*

**Исследование предельных характеристик  
методов диагностики наноструктур и  
наноустройств с использованием  
низкокогерентной интерферометрии**

**Научный руководитель: проф., д.т.н. Ю.В. Чугуй**



## *Цель работ*

*Исследование предельных характеристик бесконтактных оптических измерительных технологий для nanoиндустрии, позволяющих увеличить чувствительность, разрешение, глубину наблюдения и быстродействие приборных комплексов.*

*Разработка и совершенствование диагностического и контрольно-измерительного оборудования, обеспечивающего решение измерительных задач как в микро-, так и в nano диапазонах.*



## **Имеющийся научный задел**



### **ПУБЛИКАЦИИ**

- 1. Сысоев Е.В. Метод частичного сканирования коррелограмм для измерения микрорельефа поверхностей [Текст] // Автометрия. – 2007. – Т. 43, № 1. - С. 107-115. //Sysoev E. V. White-Light Interferometer with Partial Correlogram Scanning [Текст] // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing 2007, Allerton Press Inc, 2007. - Vol 43, No. 1, P83-89.**
- 2. Сысоев Е.В. Оптический метод обнаружения механических дефектов на поверхностях высокого класса чистоты [Текст] / Е.В. Сысоев, И.В. Голубев, Р.В. Куликов // Автометрия. – 2007. – Т.43, № 5. – С. 111-116.**
- 3. Е.В.Сысоев. Измерение нанорельефа поверхности интерферометром белого света. /Сысоев Е.В.// Международный конгресс Гео-Сибирь2007. Тезисы докладов С.**
- 4. Chugui Yu.V. Optical Measuring Systems and Technologies for Some Urgent Tasks in Industry and Science [Текст] // ISMTII 2007 Proceedings of the 8th International Symposium on Measurement Technology and Intelligent Instruments, Tohoku University, Sendai, Japan, September 24-27, 2007. - P. 83-86.**
- 5. Optical measuring technologies and laser systems for industrial applications [Текст] / Yu.V. Chugui, L.V. Finogenov, S.V. Plotnikov, A.K. Potashnikov, and A.G. Verkhogliad // ISMQC 2007 Proceedings of the 9th International Symposium on Measurement and Quality Control, Indian Institute of Technology Madras, Chennai, November 21-24, 2007. P. 15-20.**



# Имеющийся научный задел



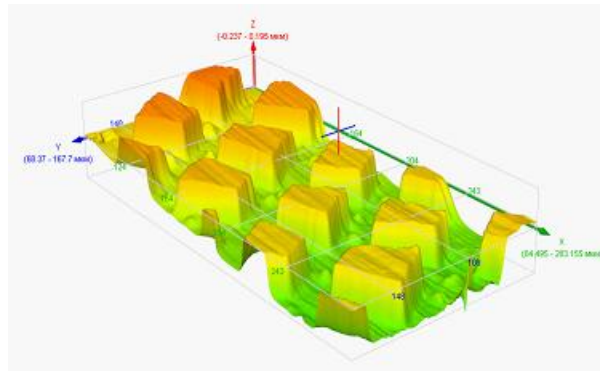
## Оптический нанопрофилометр



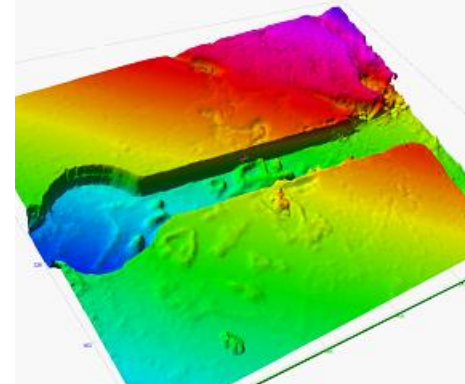
Технические характеристики:

1. Измерение нанорельефа
  - диапазон измерений – от 0 до 50 мкм,
  - разрешение по глубине – не хуже 1 нм,
  - поперечное разрешение – 1 мкм,
  - площадь измерения –  $\sim 0.9 \times 0.7 \text{ мм}^2$ ,
  - время измерения –  $\sim 10$  сек;
2. Измерение микрорельефа
  - диапазон измерений – от 0 до 10 мм,
  - разрешение по глубине – 0.5 мкм,
  - поперечное разрешение – 1 мкм,
  - площадь измерения –  $\sim 0.9 \times 0.7 \text{ мм}^2$ ,
  - время измерения –  $\sim 15$  сек;

### 3D-реконструкция образцов поверхности



Структура на полупроводнике 100x200 мкм,  
высота столбиков  $\sim 200$  нм.



Размеры участка  $\sim 0.9 \times 0.7$  мм. Разрешение по  
оси Z  $\sim 1$  мкм. Глубина канавки  $\sim 35$  мкм, ширина  $\sim 75$  мкм.

## **Краткое содержание исследований**

- **Создание лабораторного стенда для исследований предельных характеристик методов диагностики наноструктур и наноустройств с использованием низкокогерентной интерферометрии.**
- **Подготовка стендовых экспериментов. Создание программ автоматической регистрации и обработки интерферограмм частично когерентного света. Отработка существующих и разработка новых алгоритмов обработки экспериментальных данных.**
- **Теоретическое и экспериментальное исследование факторов, влияющих на предельные характеристики методов диагностики наноструктур и наноустройств в зависимости от структурно-морфологических особенностей объекта исследования.**
- **Создание программно-алгоритмического обеспечения, которое представит широкие возможности по автоматическому измерению, 3D реконструкции и визуализации структурно-морфологических особенностей поверхностей объектов исследования на микро- и нано уровнях.**
- **Сбор и обработка экспериментальных данных, полученных на образцах с различными морфологическими и физическими свойствами. Анализ стендовых экспериментов.**



## *Ожидаемые результаты*



**Будет разработан и изготовлен лабораторный стенд для исследований предельных характеристик методов диагностики наноструктур и наноустройств с использованием низкокогерентной интерферометрии.**

**Будут исследованы предельные характеристики методов диагностики наноструктур и наноустройств с использованием низкокогерентной интерферометрии в зависимости от структурно-морфологических особенностей объектов исследования.**

**Будут предложены новые схемотехнические решения конкурентоспособных оптических измерительных комплексов в сфере нанотехнологий и эффективные алгоритмы автоматической расшифровки интерферограмм и 3D реконструкции нанорельефа поверхности.**





**Спасибо за внимание**