

**Программа фундаментальных исследований Президиума РАН № 27  
«Основы фундаментальных исследований  
нанотехнологий и наноматериалов»**

***Раздел Программы: 1. Физика наноструктур и наноэлектроника***

***Научное направление Программы: 1.3. Спинтроника.***

***Проект: Релаксация спина экситонов в новом классе квантовых точек:  
InAs/AlGaAs квантовые точки первого рода с непрямой структурой зон  
в пространстве квазиимпульсов.***

***Организация Исполнитель: Институт Физики полупроводников СО РАН  
630090, Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева 13***

***Научный руководитель проекта: в.н.с. д.ф.-м.н. Журавлев Константин  
Сергеевич***

тел. (383) 3304475

факс: (383) 3332771

E-mail: zhur@thermo.isp.nsc.ru

**Цель работы:**

***В рамках проекта планируется экспериментальное и теоретическое изучение электронной структуры и механизмов спиновой релаксации экситонов в новом классе  $InAs$  квантовых точек (КТ) в широкозонной матрице  $AlGaAs$ , имеющих непрямую структуру зон в квазиимпульсном пространстве.***

**Проект предусматривает решение следующих задач:**

- 1. Разработку технологии формирования  $InAs/AlGaAs$  КТ методом капельной эпитаксии.*
- 2. Определение энергетической структуры экситонов в одиночных КТ.*
- 3. Исследование спиновой релаксации экситонов массивах КТ и в одиночных КТ.*

## Задел по проекту

Изучена атомная и энергетическая структура квантовых ям (КЯ) и квантовых точек InAs, сформированных в матрице AlAs методом молекулярно-лучевой эпитаксии. Изучено влияние после ростового отжига, на электронную структуру КТ InAs/AlAs. Выполнены расчеты энергетической структуры КЯ и КТ с учетом боковых минимумов зоны проводимости InAlAs, которые показывали, что и КЯ, и КТ имеют структуру зон первого рода. Основное электронное состояние КТ при уменьшении размера КТ переходит от прямой  $\Gamma$  долины к боковой долине  $X_{xy}$  зоны проводимости InAs. Таким образом, впервые показано, что в системе InAs/AlAs реализуется новый класс полупроводниковых КТ первого рода с непрямой в пространстве квазиимпульсов структурой зон.

## Ожидаемые в 2009 году результаты

Будет развита новая технология роста - капельная эпитаксия (droplet epitaxy) с помощью которой, будут синтезированы структуры с InAs КТ в матрицах AlGaAs различного состава, с формой, варьирующейся от «блинообразной» до близкой к сферической. Установлены условия получения КТ с различным размером и формой и плотностью (от  $10^8$  до  $10^{12}$  см<sup>-2</sup>).

Будет изучено влияние величины энергии локализации и формы на энергетический спектр КТ и тонкую структуру экситонных уровней.