

**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 Γ 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⁻²).

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