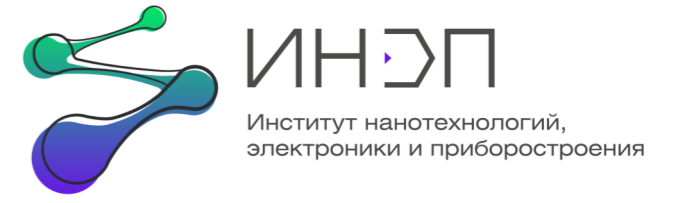




# Управление формой спектра фотолюминесценции с помощью соотношения потоков V/III в процессе выращивания квантовых точек InAs/GaAs



С. В. Балакирев<sup>1</sup>, Н. В. Крыжановская<sup>2</sup>, А. М. Надточий<sup>2</sup>,  
Д. В. Кириченко<sup>1</sup>, Н. Е. Черненко<sup>1</sup>, Н. А. Шандыба<sup>1</sup>, С. Д. Комаров<sup>2</sup>,  
А. С. Драгунова<sup>2</sup>, А. Е. Жуков<sup>2</sup>, М. С. Солодовник<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Лаборатория эпитаксиальных технологий,  
Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения,  
Южный федеральный университет, г. Таганрог

<sup>2</sup> Международная лаборатория квантовой оптоэлектроники,  
НИУ «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург

E-mail:  
sbalakirev@sfedu.ru  
solodovnikms@sfedu.ru

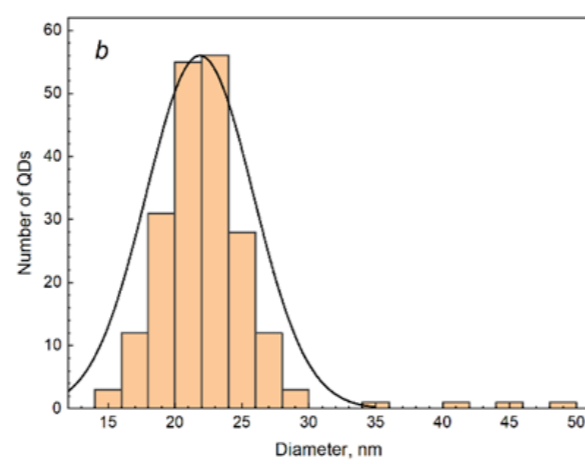
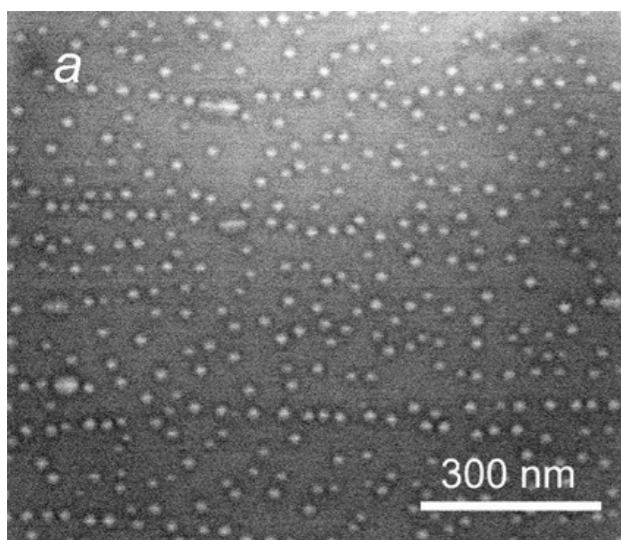
XXVII Международный симпозиум  
«Нанофизика и наноэлектроника»  
Нижний Новгород,  
Март 11–15, 2024

## Эксперимент

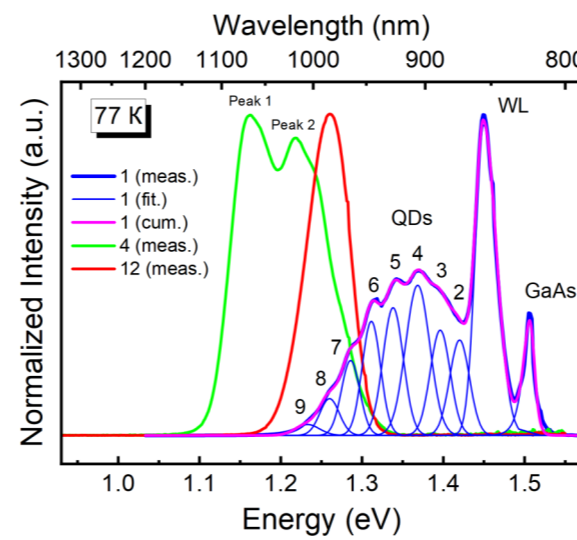
- Температура роста КТ: 500°C
- Скорость роста КТ: 0,05 МС/с
- Скорость зарастивания: 0,25 МС/с
- Толщина LT-GaAs: 10 нм
- Соотношение V/III при зарастивании:
  - 1, 4 и 12

## Аннотация

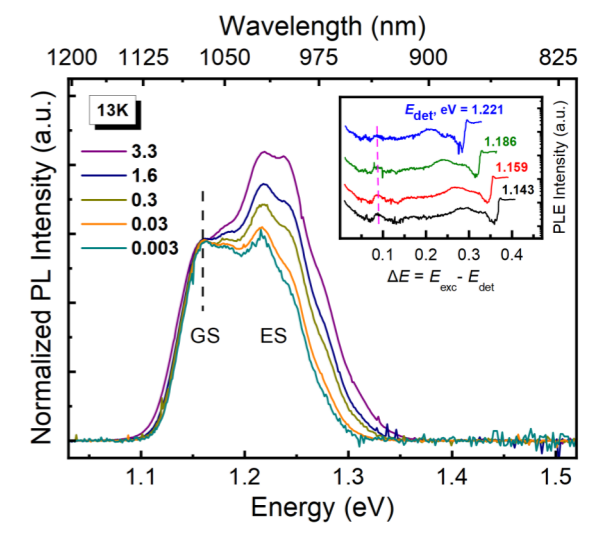
В работе представлены результаты исследования оптических свойств квантовых точек (КТ) InAs/GaAs(001), зарощенных при различных соотношениях потоков V/III, с использованием спектроскопии фотолюминесценции (ФЛ) и возбуждения ФЛ. При низком соотношении потоков на спектре ФЛ наблюдается серия выраженных пиков, соответствующих различным размерным группам КТ. При увеличении соотношения потоков спектр смещается в длинноволновый диапазон, затем снова демонстрирует коротковолновое излучение КТ и становится более гладким. Наблюдаемые закономерности объясняются усилением распада КТ, механизм которого различается в зависимости от соотношения потоков V/III при зарастивании КТ.



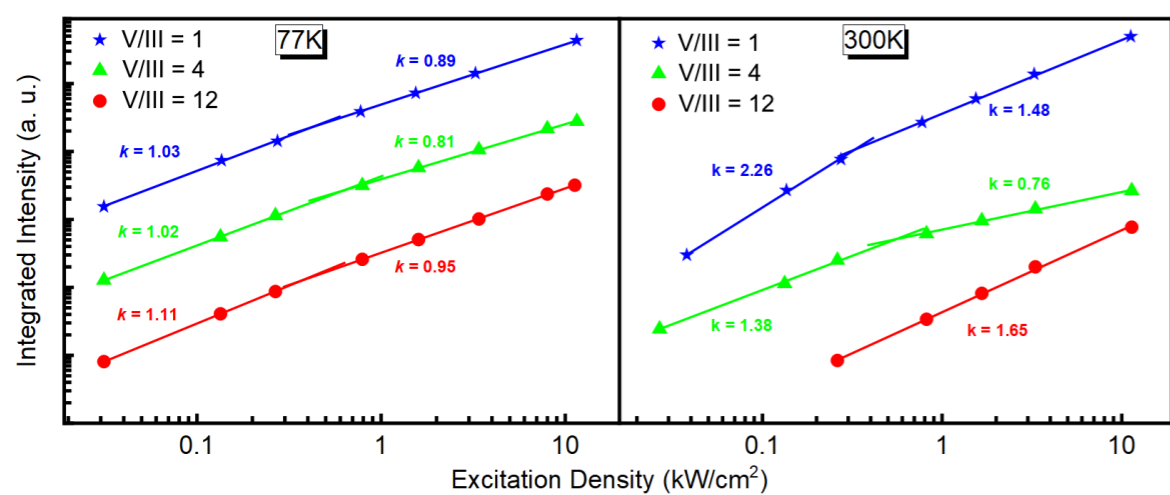
РЭМ-изображение (a) и распределение КТ по размерам (b) массива незарощенных КТ InAs/GaAs



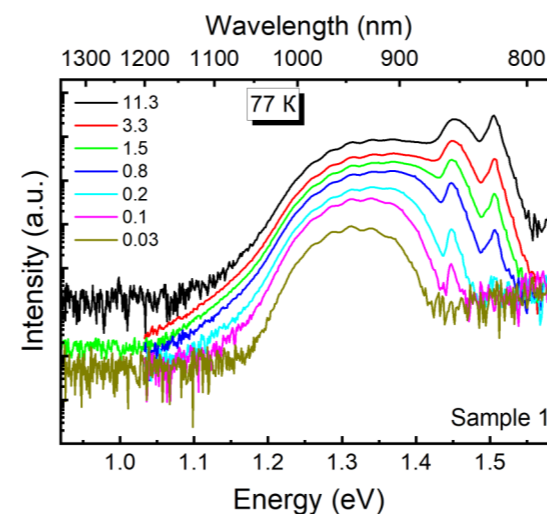
Спектры ФЛ при различных V/III. Цифры - высота КТ в монослоях



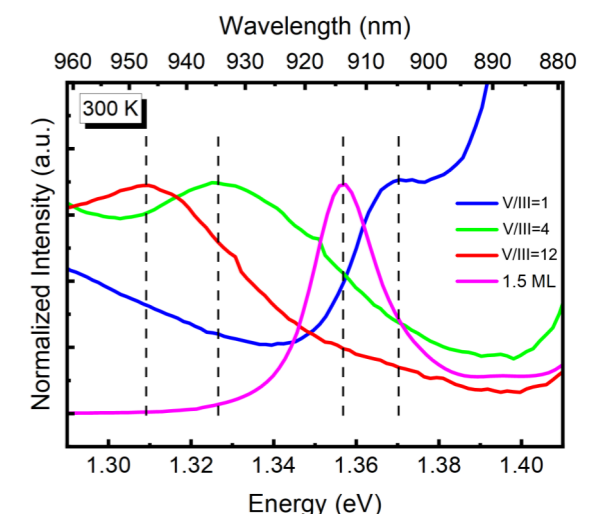
Спектры ФЛ и возбуждения ФЛ при соотношении потоков V/III = 4



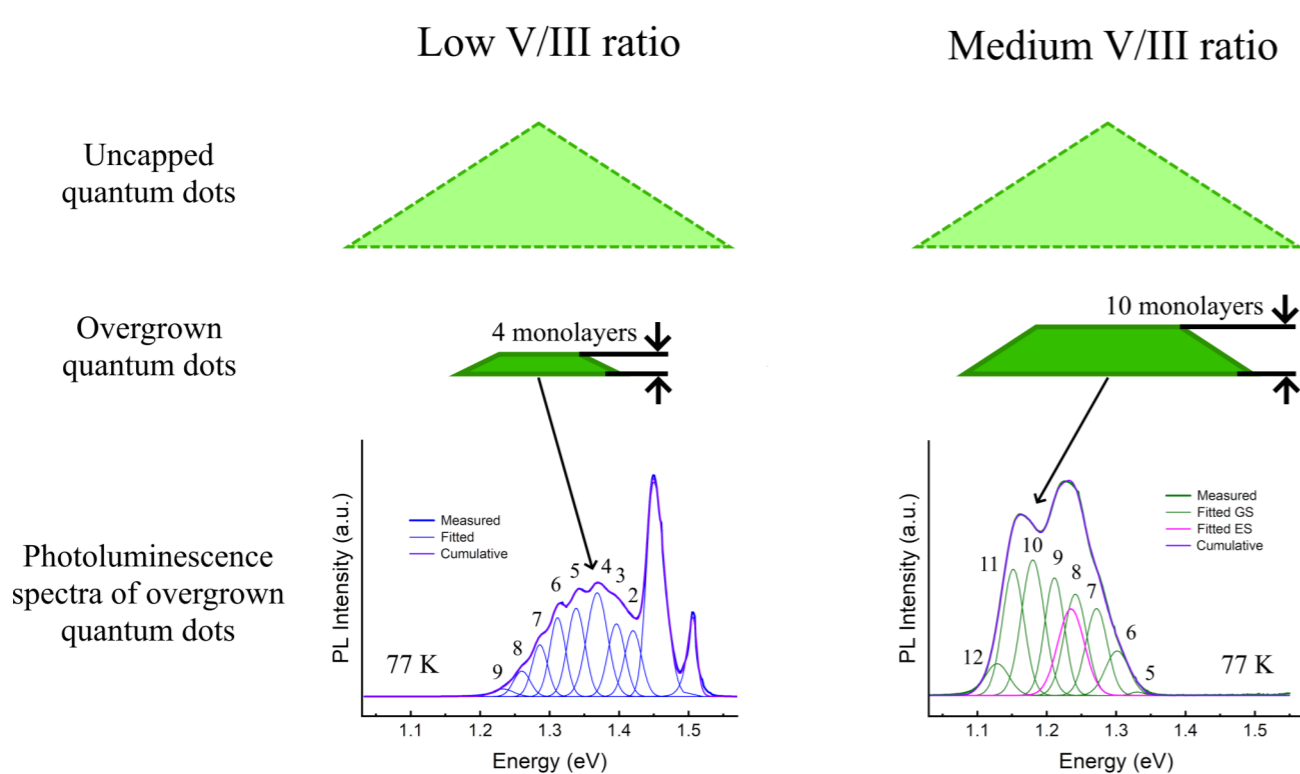
Зависимости интенсивности ФЛ от плотности мощности возбуждения при различных соотношениях потоков V/III



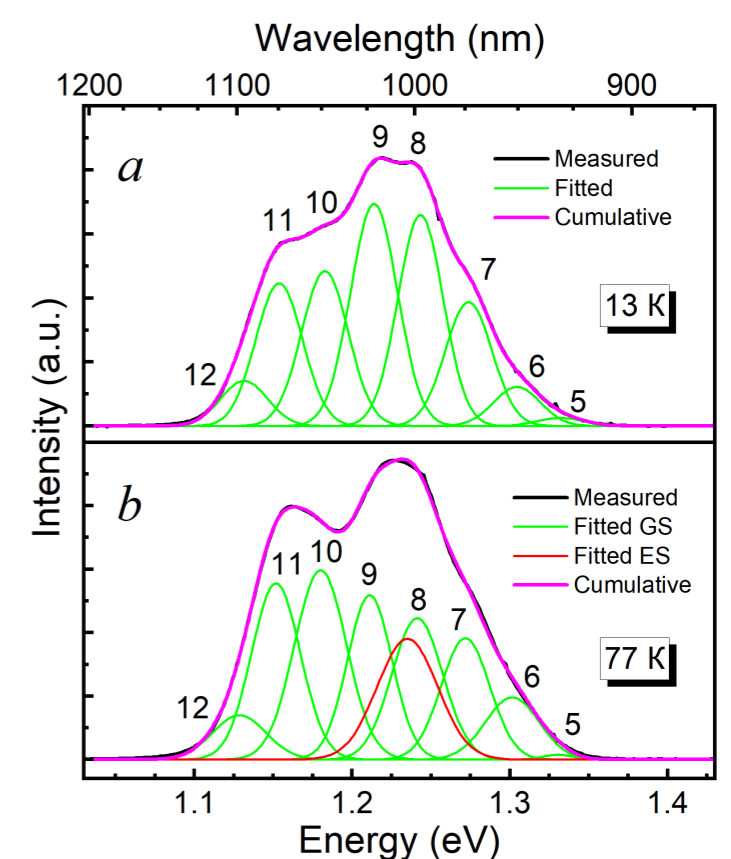
Спектры ФЛ образца с V/III = 1 при различных уровнях накачки



Спектры ФЛ смачивающего слоя при различных V/III при 300 K



Схематическая иллюстрация трансформации наиболее репрезентативной КТ из массива при различных соотношениях потоков V/III и соответствующие спектры ФЛ структуры при 77 K



Деконволюция спектров ФЛ образца с соотношением V/III = 4 при 13 и 77 K

## Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке проекта № FENW-2022-0034 Министерства науки и высшего образования РФ и проекта "Зеркальные лаборатории" НИУ ВШЭ. Оптические измерения выполнялись на УНУ «Комплексный оптоэлектронный стенд».