

УДК 538.9

## Фотолюминесценция нитевидных нанокристаллов InAs, разбавленных азотом

Ружевиц М.С. (ИТМО),

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Мынбаев К.Д. (ИТМО)

**Введение.** InAs - соединение группы АЗВ5, характеризующееся прямой запрещенной зоной, высокой подвижностью электронов. Большинство объемных материалов АЗВ5 характеризуются кубической кристаллической решеткой. Однако при росте низкоразмерных структур возможно случайное формирование структуры (кубической или гексагональной) в зависимости от условий роста. При этом ширина запрещенной зоны для InAs со структурой цинковой обманки составляет порядка  $\sim 0.35$  эВ, со структурой вюрцита  $\sim 0.4$  эВ. Отработанность технологии выращивания материалов АЗВ5, делает InAs перспективным материалом для инфракрасной (ИК) оптоэлектроники. Помимо широко изученных планарных структур в последнее время растет интерес к наноматериалам на основе InAs, в частности к нитевидным нанокристаллам (ННК). Переход к геометрии ННК может повысить эффективность фотодетекторов и излучателей в средней ИК области спектра ( $\lambda=3-6$  мкм).

**Основная часть.** В работе методом фотолюминесценции (ФЛ) исследовались массивы эпитаксиальных ННК InAs. Помимо этого, исследовалось влияние на ширину запрещенной зоны ННК  $E_g$  разбавление InAs азотом. Образцы были выращены методом молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) на подложках Si(111) [1, 2]. Формирование ННК происходило самоиндуцированно, без применения сторонних катализаторов. Из-за случайного характера зарождения на поверхности помимо ННК паразитно формировались эпитаксиальные островки, имеющие отличную от самих ННК кристаллическую структуру и оптические свойства. Спектры ФЛ записывались при импульсном возбуждении полупроводниковым лазером с длиной волны излучения 1.03 мкм с частотой 1 кГц и длительностью импульса 2 мкс в диапазоне температур 4.2–300 К. В качестве приемника использовался охлаждаемый фотодетектор InSb.

**Выводы.** Представлены результаты исследования ФЛ самоиндуцированных ННК InAs. Установлено, что разбавление ННК InAs азотом приводит к смещению отклика ФЛ в длинноволновую сторону на величину порядка  $\sim 11$  мэВ. Установлено, что спектр ФЛ содержит излучение как от самих ННК InAs с кристаллической структурой вюрцита, так и от паразитных эпитаксиальных островков InAs со структурой цинковой обманки.

### Список использованных источников

1. Кавеев А.К., Федоров В.В., Дворецкая Л.Н., Федина С.В., Мухин И.С. Формирование одиночных и гетероструктурированных нитевидных нанокристаллов на основе твердых растворов  $\text{InAs}_{1-x}\text{P}_x$  на Si(111) // ФТП. – 2023. – № 57 (7). – С. 526–529.
2. Fedorov V., Vinnichenko M., Ustimenko R., Kirilenko D., Pirogov E., Pavlov A., Polozkov R., Sharov V., Kaveev A., Miniv D., Dvoretckaia L., Firsov D., Mozharov A., Mukhin I. Non-Uniformly Strained Core–Shell InAs/InP Nanowires for Mid-Infrared Photonic Applications // ACS Applied Nano Materials. – 2023. – № 6 (7). – P. 5460–5468.