

ГЕНЕРАЦИЯ AlGaN МКЯ ГЕТЕРОСТРУКТУР В ДАЛЬНОЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА ПРИ ОПТИЧЕСКОМ ВОЗБУЖДЕНИИ

Е. В. Луценко¹, Н. П. Тарасюк¹, Н. В. Ржеуцкий¹, А. В. Данильчик¹,
Г. П. Яблонский¹, В. Н. Жмерик², А. М. Мизеров², А. А. Ситникова²,
М. А. Яговкина², П. С. Копьев², С. В. Иванов²

¹ Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Минск

² Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии
наук, Санкт-Петербург, Россия

Компактные лазерные и светодиодные источники ультрафиолетового (УФ) излучения на основе AlGaN гетероструктур перспективны для спектроскопии, экспресс детектирования отравляющих веществ и аэрозолей, технологических процессов УФ фотоотверждения полимеров, локальной секретной связи и охраны периметра, УФ дезинфекции и др.

Были исследованы гетероструктуры, выращенные молекулярно-пучковой эпитаксии с плазменной активацией азота на подложке сапфира. Для создания квантовых ям использовалась дискретная субмонослойная эпитаксия GaN(0.6 монослоя (МС)/AlGaN(1.5 МС) (цифровое прерывание потока Al). Математическим моделированием дизайн AlGaN волновода был оптимизирован с целью получения максимального фактора оптического ограничения для фундаментальной моды волновода.

На резонаторе длиной порядка 1 мм, образованном сколами гетероструктуры, была получена генерация с длиной волны 303 нм при накачке излучением 4^й гармоники YAG:Nd лазера ($\tau = 8$ нс, $\nu = 10$ Гц, $\lambda = 266$ нм). Порог генерации при комнатной температуре составил 800 кВт/см². Данная величина значительно меньше, известных из литературы, порогов генерации оптически накачиваемых гетероструктур AlGaN на близлежащих длинах волн. Дальнее поле генерации состояло из одного эллиптического пятна вытянутого перпендикулярно плоскости гетероструктуры, что подтверждает генерацию на фундаментальной моде. Излучение генерации имело ТЕ поляризацию. Оценки показали, что в пороге генерации материальное оптическое усиление квантовых ям должно составлять более 400 см⁻¹.

Таким образом, показано, что гетероструктуры с AlGaN квантовыми ямами созданными дискретной субмонослойной молекулярно-пучковой эпитаксией перспективны в качестве активной области для инжекционных полупроводниковых лазеров и светодиодов, излучающих в дальней ультрафиолетовой области спектра.