

УДК 548.55

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РОСТА И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДА ГАЛЛИЯ

Панов Д.Ю. (Университет ИТМО), Спиридонов В.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., доцент, Романов А.Е.

(Университет ИТМО)

Рассмотрено влияние ростовых зон и среды роста на получение объёмного кристалла оксида галлия методом Чохральского. Изучены оптические свойства полученного кристалла оксида галлия.

Введение. Полупроводники и полупроводниковые структуры имеют широкое применение на сегодняшний день. С их помощью в мире получают диоды, транзисторы, элементы солнечных батарей и т.д. Требование возможностей электроники и постоянный рост мощностей использования в микроэлектронике приводит к потребности в создании новых материалов для силовой электроники и оптоэлектроники. Одним из таких материалов является оксид галлия. Оксид галлия – это широкозонный полупроводник с шириной запрещенной зоны 4,8-4,9 эВ. Оксид галлия один из немногих кристаллов, который возможно получать в виде объёмного кристалла, методом Чохральского или Степанова.

Основная часть. Для получения кристалла использовалась ростовая установка НИКА-3 с индукционным нагревом, которая позволяет растить кристаллы методами Чохральского и Степанова. В качестве исходного материала использовался порошок оксида галлия. Для получения расплава использовался иридиевый тигель. Все образцы синтезировались в замкнутой системе с постоянной атмосферой. В качестве атмосферы использовались углекислый газ и газ аргон в разных соотношениях.

В результате опытов по получению кристалла оксида галлия методом Чохральского было исследовано 3 конфигурации ростовой зоны. Переходом от переизлучающего кольца к индукционному нагреву самого тигля удалось добиться кислородосодержащих атмосфер. За счет преобразования ростовых зон, переходу к зоне типа «керамических труб» и использованию кислородосодержащих атмосфер, удалось добиться симметричного роста кристалла.

Путем скалывания кристалла был получен плоскопараллельный образец толщиной 1 мм и исследованы его оптические свойства. Спектроскопические исследования полученного образца показали, что он прозрачен в ближнем УФ и видимом диапазоне, полоса поглощения начинается от 250 нм. По экспериментальному спектру поглощения была оценена ширина запрещенной зоны, которая составила около 4,7 эВ. Согласно полученным результатам, можно предположить, что на данный момент технология отработана не полностью и в кристалле присутствуют дефекты.

Выводы. В работе рассмотрены возможности практического применения материала. Исследовано и показано влияние ростовых зон и сред на возможность и качество получения кристалла оксида галлия. Сделан вывод, что наилучшим ростовым условием является использование ростовых зон типа «керамических труб» и использование кислородосодержащих атмосфер. Исследованы оптические свойства образца и оценена запрещенная зона кристалла, которая составила 4,7 эВ. По оцененной ширине запрещенной зоны сделан вывод, что на данный момент кристалл имеет дефекты и нарушение структуры.

Панов Д.Ю.

Подпись

Романов А.Е.

Подпись

