

Реализация соотношений Крамерса-Кронига в модели показателя преломления
эпитаксиальных слоев КРТ

А.В. Никонов^{1,2}, Н.И. Яковлева¹, В.П. Пономаренко^{1,2,3}

¹ГНЦ РФ АО «НПО «Орион»

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

³АО «Швабе-Фотоприбор»

Матричные фотоприемные устройства на основе тройных полупроводниковых соединений кадмий-ртуть-теллур (КРТ) являются ключевым элементом для построения современных оптико-электронных систем инфракрасного диапазона спектра. В настоящее время в России ведутся разработки технологии изготовления новых полупроводниковых материалов на основе КРТ [1]. Особое внимание уделяется матричным фотоприёмникам второго и третьего поколений, для создания которых используются ГЭС р-р типа проводимости и сложные структуры, формирующиеся с учётом влияния варизонных, буферных, запорных слоёв материала, а также структуры с тремя и более рабочими слоями. Данные структуры необходимы для изготовления двухдиапазонных матричных фотоприемных устройств (ДФПУ), которые позволяют повысить вероятность обнаружения и идентификации объектов за счет использования их признаков в обоих диапазонах, измерять абсолютные значения температуры и решать ряд других задач [2].

Развитие новых методов выращивания $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$, и прежде всего, молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ), позволило решить ряд технологических проблем и создать многослойные гетероструктуры КРТ для изготовления фотодиодных матриц большого формата. Метод МЛЭ позволяет получать многослойные гетероэпитаксиальные структуры $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ с заданным типом проводимости, значением состава (мольной доли CdTe) и концентрации примеси по толщине слоев.

Для прогнозирования выходных параметров фотоприемных устройств необходимо знать характеристики исходных слоев, в частности коэффициенты преломления фоточувствительных, буферных и других слоев, входящих в ГЭС КРТ, которые не только отличаются друг от друга, но и зависят от длины волны излучения. Зависимости показателя преломления КРТ, полученные зарубежными исследователями [3], достаточно хорошо описывают поведение однослойных структур, но не позволяют учесть особенности многослойных ГЭС КРТ при исследовании спектров пропускания и отражения. В данной работе представлена усовершенствованная модель показателя преломления полупроводниковых материалов применительно к тройным соединениям кадмий-ртуть-

теллур. Проведено моделирование спектров пропускания и определение характеристик многослойных гетероэпитаксиальных структур твердого раствора кадмий-ртуть-теллур, выращенных методами молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) и могибридной эпитаксии (МОС) из металлоорганических соединений.

Литература

1. *Филачев А.М., Таубкин И.И., Трищенко М.А.* Твердотельная фотоэлектроника. / М.: Физматкнига, 2005. – 384 с.
2. *Болтарь К.О. и др.* Матричные фотоприемные устройства среднего и дальнего инфракрасных диапазонов спектра на основе фотодиодов из $\text{Hg}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$. – Физика и техника полупроводников. – 2005. – Т. 29. – № 10. – С. 1257-1265.
3. *Kasap S., Capper P.* Handbook of Electronic and Photonic Materials. / Springer, 2006.