

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ (СВЕТОДИОДОВ) В БЛИЖНЕЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ (УФ) ОБЛАСТИ СПЕКТРА

Студент гр. 113017 Ермолович П. А.

кандидат техн. наук, доцент В.И. Сергеев

Белорусский национальный технический университет

В измерительной технике при проведении научных исследований широко используется электромагнитное излучение в диапазоне длин волн 0,28 – 0,4 мкм, относящееся к ближней УФ-области спектра.

В качестве источников излучения в этой области использовалась традиционная техника -- газоразрядные лампы, обладающие рядом недостатков, главные из которых большое энергопотребление, наличие широкого непрерывного или линейчатого спектра излучения и большие габариты.

Успешное развитие технологий получения широкозонных полупроводниковых материалов открывает большие возможности для изготовления высокоэффективных светодиодов в УФ-области.

Анализ литературных данных за последние десятилетия позволил определить наиболее изученные полупроводниковые материалы, имеющие ширину запрещенной зоны, обеспечивающую их использование при изготовлении светодиодов. В рассматриваемом оптическом диапазоне могут работать приборы на основе соединений типа $A^{III}B^V$ и $A^{II}B^{VI}$. Предпочтение же отдается материалам, освоенным промышленностью с более высокой подвижностью носителей, т.е. соединениям $A^{III}B^V$ и их твердым растворам.

Уменьшение материальных затрат на прибор при использовании дорогостоящих полупроводников $A^{III}B^V$ и $A^{II}B^{VI}$ достигается использованием тонких эпитаксиальных пленок, осажденных на дешевых подложках из кремния, ситала и сапфира. При формировании таких структур возникает ряд трудностей, связанных с механическими напряжениями, возникающими из-за различия коэффициентов температурного расширения и постоянных кристаллических решеток.

На основании анализа по параметрам решеток наиболее близки к кремнию полупроводниковые соединения GaP, AlP, ZnS, SiC и их твердые растворы. Установлено, что 100 %-ным совпадением по параметрам решеток с кремнием обладают составы систем CaP-ZnS и GaP-ZnSe, ширина запрещенной зоны которых варьирует в диапазоне 2,25 – 3,8 эВ. Это позволяет говорить о перспективах использования таких структур при разработке технологий получения дешевых полупроводниковых приборов, работающих в голубой, фиолетовой и УФ областях спектра.