

УДК 541

## ЭПИТАКСИАЛЬНЫЕ НАНОГЕТЕРОСТРУКТУРЫ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Студент гр. 11310119 Баган Н.П.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е.Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной работы считается изучение эпитаксиальных наногетероструктур, применяемых в области солнечной энергетики.

Слово эпитаксия обозначает рост кристаллографически ориентированных монокристаллических слоев на подложки или друг на друга [1].

Важное мероприятие в исследовании тонкослойных наногетероструктур связано с появлением технологического процесса выращивания тонких слоев способами жидкофазной эпитаксии, химического осаждения из паров металлоорганических соединений также молекулярно-лучевой эпитаксии. Появился вариант выращивания наногетероструктур с очень резкими границами раздела, размещенными таким способом, что в промежутке между ними значимую роль играют размерные квантовые эффекты. Промежутки такого вида именуют квантовыми ямами, реже – квантовыми стенками. Средний зонный слой в квантовых ямах шириной в несколько десятков нанометров, что, собственно, и вызывает последствия в виде расщепления электронных уровней. Это происходит в результате эффекта размерного квантования. Наногетероструктуры, тем более парные, дают вероятность регулировать эти базисные характеристики полупроводников (например, ширина запрещенной зоны, подвижность носителей заряда обоих знаков, эффективная масса) [1].

В современном мире возросла потребность в альтернативных источниках энергии, что стимулирует новые разработки в данной сфере с целью уменьшения влияния пагубных факторов на человечество и окружающую среду. Фотоэлектрические преобразователи (ФЭП), или солнечные элементы, считаются наиболее многообещающими, а также экологически чистыми вариантами замены нефтяной индустрии. Эти элементы преобразуют солнечное излучение непосредственно в электричество. Перспективным материалом в области солнечной энергетики считаются полупроводниковые гетероструктуры на базе структур  $A_{III}B_{V}$ . Ключевая особенность этого типа преобразователя заключается в том, что по сравнению с солнечными элементами на основе кремния, он обладает более значительным показателем коэффициента полезного действия (КПД), высокой радиационной и температурной стабильностью, значительной эффективностью преобразования концентрированного солнечного излучения [1].

Потери связанные с термализацией носителей – один из основных вопросов при преобразовании энергии солнечными элементами. С одной стороны, ширина запрещенной зоны ФЭП должна быть довольно небольшой, с целью поглощения большого количества спектра, испускаемого солнцем. С другой стороны, высокоэнергетичные фотоны порождают электронно-дырочные пары, и, как заключение, значительная часть энергии фотонов пропадает при термализации [1].

Для бинарных гетероструктур, которые базируются на соединениях  $A_{III}B_{V}$ , свойственны дискретные области спектральной восприимчивости в инфракрасном диапазоне, но кроме того, в подобных гетероструктурах отсутствует разновидности выбора пар отлично согласующихся между собой [1].

В свою очередь, тенденция постепенного перехода к тройным соединениям на базе  $A_{III}B_{V}$  предоставляет вероятность увеличить спектральный диапазон, и благодаря способности изменять и тем самым управлять шириной запрещенной зоны, можно делать диапазон постоянной величиной [1].

### Литература

1. Арустамян, Д.А. Кристаллизация и свойства гетероструктур / Д.А. Арустамян. – Новочеркасск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 121 с.