

НАЧАЛЬНЫЕ СТАДИИ ЭПИТАКСИИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{Ge}_{1-x-y}$ НА КРЕМНИЙ ИЗ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПУЧКОВ

А. Р. Туктамышев

Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН
Новосибирский государственный университет

Методы эпитаксиального роста сталкиваются с тем, что параметры решеток пленки и материала подложки обычно сильно различаются. Это несоответствие создает большие деформации в эпитаксиальных пленках. Деформации, в результате, обеспечивают новый инструмент для технологий инженерии зонной структуры, который позволил создать некоторые современные приборы, такие как полевой транзистор с высокой подвижностью носителей. Существует такая характеристика, как критическая толщина псевдоморфной пленки, выращиваемой на подложке с иным параметром кристаллической решетки. Это налагает некоторые ограничения на технологические возможности по управлению зонной структурой. Если эпитаксиальная пленка – сплав полупроводников, то средний размер параметра решетки сильно зависит от состава, желаемое изменение состава может вызвать энергию напряжений, которая уменьшит критическую толщину пленки до недопустимого значения. Недавно началось изучение тройных полупроводниковых растворов GeSiSn для широкого применения в оптоэлектронных приложениях.

В данной работе поставлены задачи:

1. Исследовать начальные стадии роста пленок тройных твердых растворов $\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{Ge}_{1-x-y}$, выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии при низких температурах роста;
2. Проанализировать изменения картины дифракции быстрых электронов и зафиксировать момент перехода к трехмерному росту при различных составах сплава в диапазоне температур $150 \div 450^\circ\text{C}$;
3. Исследовать влияние температуры роста и состава тройного раствора на толщину смачивающего слоя $\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{Ge}_{1-x-y}$;
4. Изучить морфологию поверхности тонких пленок тройных твердых растворов $\text{Si}_x\text{Sn}_y\text{Ge}_{1-x-y}$ при различных температурах роста и проанализировать параметры nanoостровков в области трехмерного роста методами атомно-силовой микроскопии (АСМ) и сканирующей туннельной микроскопии (СТМ).

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. И. Машанов.