**Алексеев, Алексей Николаевич.**

**Динамика поверхностных процессов в условиях молекулярно-пучковой эпитаксии соединений A3 B5 : диссертация ... кандидата физико-математических наук : 01.04.04. - Санкт-Петербург, 1999. - 157 с.**

**Оглавление диссертациикандидат физико-математических наук Алексеев, Алексей Николаевич**

**СОДЕРЖАНИЕ ВВЕДЕНИЕ**

**Глава I**

**Исследование поверхности полупроводников**

**А3В5 при выращивании их методом МПЭ /2**

**1.1 Свойства (001) - ориентированной поверхности ваАэ и других полупроводников А3В5.**

**I.1.1. Поверхностные фазовые диаграммы. /Ц**

**1.1.2 Результаты исследования структуры**

**реконструированной поверхности. !9**

**1.2 Использование дифракции быстрых электронов на отражение для исследования поверхности полупроводников А3В5.**

**1.2.1 Осцилляции интенсивности ДБЭ. 26"**

**1.2.2 Анализ структуры растущей поверхности**

**в условиях МПЭ**

**1.2.3 Исследования шероховатости поверхности**

**ваАз(001)**

**1.3 Термодинамические факторы в МПЭ**

**1.3.1 Применимость термодинамического подхода**

**в условиях МПЭ**

**1.3.2 Термическое травление полупроводников А3В5**

**в вакууме. 35"**

**1.3.3 Образование жидкой фазы на поверхности полупроводников А3В5. "58**

**1.4 Выводы 4О**

**Постановка экспериментов и экспериментальные методики.**

**11.1 Конструктивные и функциональные**

**особенности установки МПЭ ЭП1203. ¿/1**

**II. 1.1 Структура установки ЭП1203. ¿/2**

**II. 1.2 Особенности контроля температуры поверхности подложки полупроводника в установке ЭП1203.**

**11.2 Методики подготовки, контроля состояния поверхности и калибровки потоков основных компонент, базирующиеся на ДБЭ.**

**II. 2.1 Система регистрации интенсивности рефлексов ДБЭ.**

**11.2.2 Предварительная подготовка поверхности полупроводника перед загрузкой в установку МПЭ,**

**контроль качества подготовки с помощью ДБЭ**

**11.2.3 Удаление окисного слоя с поверхности подложки ваАз(001)**

**11.2.4 Калибровка потоков ва и А1 по осцилляциям**

**зеркального рефлекса ДБЭ**

**11.2.5 Калибровка потока Ав4. 65"**

**11.2.6 Калибровка температуры подложки, коррекция температурного сдвига при выращивании буферного слоя. 6**

**11.3 Выводы**

**Экспериментальные исследования поверхности полупроводников А3В5 с помощью**

**ДБЭ в условиях МПЭ**

**111.1 Исследование многоуровневой кристаллизации в процессе эпитаксиального роста AIAs(001)**

**методом МПЭ. 7**

**III. 1.1 Модель многоуровневой кристаллизации в условиях**

**роста методом МПЭ. 73 III. 1.2 Многоуровневая кристаллизация слоев AlAs на**

**поверхности GaAs(001)**

**111.2 Исследование шероховатости поверхности**

**GaAs(001)**

**III. 2.1 Экспериментальная процедура. Si**

**II 1.2.2 Сравнение зависимости интенсивности дифракции от температуры в статических условиях и в процессе эпитаксиального роста.**

**II 1.2.3 Зависимость уровня шероховатости поверхности от начальной реконструкции в процессе эпитаксиального роста.**

**Ш.З Исследование фазового перехода с(4х4)<~>(2х4) на поверхности GaAs(001).**

**II 1.3.1 Промежуточные стадии структурного перехода с(4х4)+Х2х4) на поверхности GaAs(001)**

**III.3.2 Модель поверхностной структуры**

**с реконструкцией (2x1)**

**111.4 Выводы №2**

**¿5**

**S6**

**Рост, травление и образование избыточной**

**жидкой фазы на поверхности полупроводников**

**А3В5 в процессе эпитаксии из молекулярных пучков**

**IV. 1 Термодинамическая модель роста и испарения кристалла в условиях МПЭ.**

**IV. 1.1 Гэтерогенное равновесие «пар-кристалл» на поверхности тройных твёрдых растворов А3ХВ31.ХС5. IV. 1.2 Гэтерогенное равновесие «пар-жидкость» на поверхности тройных твёрдых растворов А3ХВ31.ХС5. IV. 1.3 Баланс масс на поверхности растущего кристалла. IV.1.4 Верификация термодинамической модели: расчёт скорости роста СаАз(001).**

**IV.2 Термическое травление полупроводников А3В5 в вакууме.**

**IV. 2.1 Термическое травление бинарных соединений. IV. 2.2 Термическое травление баАв. IV.2.3 Термическое травление 1пАв. IV.2.4 Термическое травление тройных соединений.**

**IV.3 Образование жидкой фазы на поверхности тройных соединений полупроводников А^В^С5**

**в процессе роста методом МПЭ. 12,3 IV.3.1 Определение границы образования жидкой фазы**

**на поверхности тройных соединений А^В^.хС5- ^3**

**IV. 3.2 Учёт вклада упругих напряжений. 12 £ IV.3.3 Расчёт границы образования жидкой фазы для АЮаАв**