**Голубев, Олег Лазаревич.**

**Микроскопика поверхности проводящих кристаллов в сильном электрическом поле : диссертация ... доктора физико-математических наук : 01.04.04. - Санкт-Петербург, 1999. - 461 с. : ил.**

**Оглавление диссертациидоктор физико-математических наук Голубев, Олег Лазаревич**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**Стр.**

**ВВЕДЕНИЕ**

**ГЛАВА I. ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ, МЕТОДИКА И ТЕХНИКА**

**ПОЛЕВОЙ ЭМИССИОННОЙ МИКРОСКОПИИ**

**§1. Полевые эмиссионные методы изучения поверхности**

**§2. Полевая эмиссионная микроскопия**

**2.1. Общий принцип действия полевых эмиссионных микроскопов**

**2.2. Автоэлектронная эмиссия и полевая электронная микроскопия**

**2.3. Полевая ионизация и полевая ионная микроскопия**

**2.4. Полевая десорбционная микроскопия**

**2.5. Полевое испарение и полевая испарительная микроскопия**

**§3. Приборы и техника эксперимента**

**3.1. Установка комбинированного полевого эмиссионного микроскопа**

**3.2. Полевой электронный микроскоп отпаянного типа**

**3.3. Технология изготовления острий**

**3.4. Технология изготовления источников адсорбата**

**3.5. Измерение температуры**

**3.5.1. Оптическая пирометрия**

**3.5.2. Измерение температуры по изменению сопротивления**

**3.5.3. Учет нагревающего действия источника адсорбата**

**3.6. Техника электрических измерений**

**3.7. Техника регистрации изображений**

**3.8. Усиление яркости изображений**

**§4. Методы экспериментального определения некоторых**

**физических величин**

**4.1. Определение работы выхода**

**4.2. Определение напряженности электрического поля**

**4.3. Определение радиуса кривизны острия**

**4.4. Индексация полевых эмиссионных изображений**

**4.5. Математическая обработка результатов**

**ГЛАВА II. ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОПОЛЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА**

**НЕОДНОКОМПОНЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ**

**§1. Введение**

**§2. Обзор литературы**

**2.1. Взаимодействие атомов кремния с некоторыми переходными металлами**

**2.2. Адсорбция и конденсация никеля на вольфраме**

**2.3. Адсорбция и конденсация бериллия на вольфраме**

**2.4. Взаимодействие атомов углерода с вольфрамом**

**2.5. Выводы и постановка задачи**

**§3. Конденсация и кристаллический рост слоев кремния**

**на вольфраме и воздействие на них сильных**

**электрических полей и высоких температур**

**3.1. Введение**

**3.2. Монослойные покрытия кремния на вольфраме**

**и их роль в формировании структур конденсата**

**3.3. Термополевое воздействие на моноатомные слои кремния на вольфраме. Явление полевой реконструкции поверхности**

**3.4. Термополевое воздействие на «толстые» слои**

**кремния на вольфраме**

**3.5. Воздействие отбираемого эмиссионного тока на**

**слои кремния на вольфраме**

**§4. Взаимодействие атомов кремния с иридием при**

**термополевом воздействии**

**§5. Влияние атомов кремния на теромоплевые**

**формоизменения рения**

**§6. Влияние бериллия на термополевые**

**формоизменения вольфрама**

**§7. Термополевые формоизменения слоев никеля**

**на вольфраме**

**§8. Изучение полевого испарения карбидов вольфрама**

**8.1. Введение**

**8.2. Карбид, ориентированный гранью {0001}**

**8.3. Карбид, ориентированный гранью {1120}**

**8.4. Структура «ребристого кристалла»**

**8.5. Попытки получения упорядоченного полевого**

**ионного изображения поверхности карбида**

**8.6. Определение испаряющих полей для карбидов**

**8.7. О характере процесса полевого испарения карбидов и механизм испарения примесных атомов**

**с большими потенциалами ионизации**

**§9. Изучение процесса полевого испарения некоторых**

**материалов ВТСП**

**9.1. Введение**

**9.2. Определение работы выхода монокристаллов ВТСП**

**9.3. Оценка энергий связи в решетке ВТСП-монокристалла, механизм полевого испарения подобных соединений**

**§10. Выводы**

**ГЛАВА III ИЗУЧЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО**

**ПОЛЕВОГО ИСПАРЕНИЯ МЕТАЛЛОВ**

**§1. Введение**

**§2. Обзор литературы**

**2.1. Изучение полевого испарения металлов при высоких температурах**

**2.2. Выводы и постановка задачи**

**§3. Полевое испарение иридия и платины при высоких**

**температурах**

**3.1. Введение**

**3.2. Визуализация формоизменения острий в процессе термополевого воздействия, эффект схлопывания**

**колец**

**3.3. Величины испаряющих полей при различных температурах острия**

**3.4. Определение кинетических параметров высокотемпературного полевого испарения.**

**Общий характер явления**

**§4. Выводы**

**ГЛАВА IV. ИЗУЧЕНИЕ ФОРМОИЗМЕНЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ, ВЫЗВАННЫХ КОНДЕНСАЦИЕЙ**

**СОБСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА**

**§1. Введение**

**§2. Обзор литературы**

**2.1. Изучение процессов конденсации с помощью полевых эмиссионных методов**

**2.2. Изучение процессов зародышеобразования**

**2.3. Изучение эпитаксиального роста**

**2.4. Изучение элементарного акта конденсации**

**2.5. Выводы и постановка задачи**

**§3. Формы роста некоторых тугоплавких металлов при**

**вакуумной конденсации собственного материала**

**3.1. Введение**

**3.2. Автоэпитаксиальный рост тантала**

**3.3. Механизмы перемещений атомов, приводящие**

**к различным стадиям формоизменения острий**

**3.4. Автоэпитаксиальный рост рения**

**3.5. Автоэпитаксиальный рост вольфрама и молибдена**

**§4. Новые методы определения энергии межатомного**

**взаимодействия на поверхности**

**4.1. Метод оценки энергий латерального взаимодействия**

**адсорбированных атомов**

**4.2. Метод оценки энергий перемещения атомов**

**на поверхности**

**§5. Конденсационные формоизменения острий,**

**подвергнутых термополевому воздействию**

**§6. О сходстве и различии конденсационных и**

**термополевых видов формоизменения острий**

**§7. Эмиссионные свойства эмиттеров, полученных**

**конденсацией собственного материала острия**

**§8. Выводы**

**ГЛАВА V. ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВ ТЕРМОПОЛЕВЫХ МИКРОВЫСТУПОВ НА ТАНТАЛЕ,**

**РЕНИЕ,ИРИДИЕ И ПЛАТИНЕ**

**§1. Введение**

**§2. Обзор литературы**

**2.1. Перестройка острий в электрическом поле**

**2.2. Влияние электрического поля на поверхностную самодиффузию и формоизменения острий**

**2.3. Определение величин коэффициента поверхностного натяжения**

**2.4. Термополевые микровыступы**

**2.5. Термополевые макронаросты**

**2.6. Общий характер формоизменения острий при термополевом воздействии**

**2.7. Модель формоизменения острий при конкуренции электростатических и лапласовых сил**

**2.8. Выводы и постановка задачи**

**§3. Экспериментальная проверка модели равновесия**

**электростатических и лапласовых сил**

**§4. Экспериментальное получение равновесных**

**микровыступов**

**§5. Определение коэффициента поверхностного натяжения**

**перестроенного острия**

**§6. Заострение, затупление микровыступов, управление**

**количеством микровыступов на поверхности**

**§7. Новый экспериментальный метод определения испаряющих полей. Величины испаряющих полей**

**для микровыступов**

**§8. Микровыступы как центры зарождения макронаростов. .371 §9. Микровыступы как точечные источники электронов**

**и ионов**

**§10. Термополевые формоизменения иридия, платины, тантала и рения в широком интервале изменения электрических полей и температур**

**10.1. Введение**

**10.2. Термополевые формоизменения иридия**

**10.3. Термополевые формоизменения платины**

**10.4. Термополевые формоизменения тантала**

**10.5. Термополевые формоизменения рения**

**§11. Выводы**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**