**Сиротина, Анна Петровна.**

## Сравнительная реакционная способность кристаллов топологических изоляторов со структурой тетрадимита по отношению к кислороду и воде : диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.21 / Сиротина Анна Петровна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»]. - Москва, 2022. - 205 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат наук Сиротина Анна Петровна

Введение

Глава 1 Литературный обзор

1.1 Топологические изоляторы: структура, свойства, применение

1.1.1 Топологические изоляторы и потенциальные области их применения

1.1.2 Кристаллическая структура и основные термодинамические параметры фаз халькогенидов висмута и сурьмы

1.1.3 Область гомогенности и точечные дефекты в соединениях Bi2Te3, Bi2Se3, Sb2Te3

1.1.4 Электронная структура топологических изоляторов Bi2Te3, Bi2Se3, Sb2Te3

1.2 Механизмы реакций окисления простых веществ и бинарных соединений (обзор литературных данных)

1.2.1 Теоретические представления о процессах окисления простых веществ молекулярным кислородом

1.2.1.1 Теоретические модели термического окисления твердых тел молекулярным кислородом

1.2.1.1.1 Теория К. Вагнера

1.2.1.1.2 Теория Дила-Гроува

1.2.1.2 Теоретические модели низкотемпературного окисления твердых веществ молекулярным кислородом

1.2.1.2.1 Теория быстрого начального роста

1.2.1.2.2 Теория Кабреры-Мотта

1.2.2 Механизм окисления многокомпонентных веществ

1.2.2.1 Особенности механизма окисления сплавов

1.2.2.2 Особенности механизма окисления бинарных ковалентных соединений

1.2.2.2.1 Окисление полупроводников AIHBV

1.2.2.2.2 Окисление полупроводников AIVBVI

1.2.2.2.3 Литературные сведения о реакционной способности соединений AV2BVI3 по отношению к кислороду и воде

Глава 2 Пробоподготовка и методики исследования

2.1 Синтез монокристаллов

2.2 Методика получения атомарно-чистой поверхности

2.3 Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия

2.4 Фотоэлектронная спектроскопия с угловым разрешением (ФЭС УР, ARPES)

2.5 Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения (ПЭМ ВР)

2.6 Рентгеновская фотоэлектронная дифракция и рентгеновская фотоэлектронная голография [99]

2.7 Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

2.8 Атомно-силовая микроскопия

2.9 Дифракция медленных электронов

2.10 Рентгеновская дифракция

2.11 Квантово-механический расчет в рамках теории функционала плотности

Глава 3 Строение и электронная структура атомарно-чистых поверхностей

3.1 Характеристики объема исходных кристаллов

3.1.1 Внешний вид исходных кристаллов

3.1.2 Электронные свойства кристаллов

3.1.3 Структурное совершенство кристаллов

3.2 Характеристики поверхностей сколов кристаллов

3.2.1 Результаты исследования морфологии поверхности монокристаллов Bi2Te3, Bi2Se3, Sb2Te3 методом атомно-силовой микроскопии

3.2.2 Результаты исследования поверхностей методом дифракции медленных электронов

3.2.3 Химическое состояние атомов на поверхности

3.2.4 Результаты исследования методом рентгеновской фотоэлектронной дифракции для поверхностей Bi2Se3 (111) и Bi2Te3 (111)

3.2.5 Электронное строение Bi2Te3, Bi2Se3, Sb2Te3

Глава 4 Результаты исследования реакционной способности кристаллов Bi2Te3, Bi2Se3, Sb2Te3 по отношению к кислороду и воде

4.1 Взаимодействие поверхностей (111) кристаллов халькогенидов сурьмы и висмута с кислородом

4.1.1 Данные in situ РФЭС о взаимодействии поверхностей (111) кристаллов с кислородом при малых экспозициях

4.1.2 Химические реакции взаимодействия Bi2Te3, Bi2Se3, Sb2Te3 с кислородом

4.1.3 Механизм реакции взаимодействия кислорода с поверхностью (111) кристаллов Bi2Te3 и Sb2Te3

4.1.4 Влияние остаточных газов камеры анализа РФЭС ДБА на экспериментальные данные

4.1.5 Результаты ex situ исследований реакционной способности кристаллов Sb2Te3 (111) по отношению к молекулярному кислороду

4.1.6 Сравнение ex situ и in situ данных. Влияние рентгеновского излучения на скорость и механизм реакции

4.2 Взаимодействие поверхностей бинарных соединений с водой

4.2.1 Результаты in situ исследования взаимодействия паров воды с поверхностью кристаллов теллуридов сурьмы и висмута при малых экспозициях

4.2.1.1 In situ исследование взаимодействия Bi2Se3 (111) с парами воды

4.2.1.2 Результаты in situ исследования взаимодействия Bi2Te3 (111) с парами воды

4.2.2 In situ исследование взаимодействия паров воды с поверхностью кристаллов при больших экспозициях

4.2.2.1 In situ исследование взаимодействия Bi2Te3 (111) с парами воды при давлении, близком к атмосферному

4.2.2.2 In situ исследование взаимодействия Sb2Te3 (111) с парами воды при давлении, близком к атмосферному

4.2.3 Результаты ex situ исследований взаимодействия поверхности кристаллов с жидкой водой

4.2.3. 1 Ex situ исследование взаимодействия Bi2Se3 (111) с жидкой водой

4.2.3.2 Ex situ исследование взаимодействия Bi2Te3 (111) с жидкой водой

4.2.3.3 Ex situ исследование взаимодействия Sb2Te3 (111) с жидкой водой

4.3 Исследование длительной кинетики окисления поверхности (111) кристаллов бинарных тетрадимитов на воздухе

4.3.1 Результаты ex situ исследования реакционной способности кристалла Bi2Se3 (111) по отношению к кислороду и воде

4.3.2 Результаты ex situ исследования реакционной способности кристалла Bi2Te3 (111) по отношению к кислороду и воде

4.3.3 Результаты ex situ исследования реакционной способности кристалла Sb2Te3 (111) по отношению к кислороду и воде

4.4 Сравнительная реакционная способность ТИ со структурой тетрадимита по отношению к кислороду и воде

Заключение