

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра лазерной физики и спектроскопии

Коноваленко Анастасия Евгеньевна

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФАЗ ОКСИДОВ МЕДИ МЕТОДАМИ
КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА И
РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ**

Реферат дипломной работы

Научный руководитель:
Шиманский Виталий Игоревич,
кандидат физ.-мат. наук, доцент,
кафедра физики твердого тела БГУ

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 47 с, 31 рис., 15 табл., 23 источников.

Ключевые слова: медь, оксиды меди, спектроскопия комбинационного рассеяния, рентгеноструктурный анализ.

Объектом исследования являлись образцы меди, подвергнутые высокотемпературному отжигу, как с предварительной плазменной обработкой, так и без неё. В последующем, проводилось исследование полученных образцов оптическими методами (рентгеноструктурный анализ и спектроскопия комбинационного рассеяния).

Целью работы являлась идентификация фаз оксидов меди оптическими методами с разной глубиной проникновения излучения в образец, а также влияние предварительной плазменной обработки на последующее формирование оксидной плёнки на поверхности образца меди.

Достижение поставленных целей предполагало решение ряда задач по подготовке образцов (высокотемпературный отжиг, предварительная обработка компрессионными плазменными потоками), получение спектров комбинационного рассеяния света, рентгеновских дифрактограмм и расшифровка полученных спектров.

В результате выполненной работы было подготовлено две партии образцов меди: первая партия подвергалась только высокотемпературному отжигу при температурах 100-400°C, вторая партия перед отжигом подвергалась воздействию компрессионными плазменными потоками. Измерены спектры комбинационного рассеяния, рентгеновские дифрактограммы, производилась расшифровка полученных спектров. На основании расшифрованных рентгеновских дифрактограмм производился расчёт параметров кубических решёток Cu и Cu₂O.

Полученные в результате выполнения работы данные с рентгеновских дифрактограмм показали, что предварительная плазменная обработка позволяет идентифицировать фазы оксидов меди при достаточно высоких температурах, в сравнении с образцами, которые воздействию компрессионными плазменными потоками не подвергались. Спектры комбинационного рассеяния позволяют наблюдать наличие фаз оксидов уже при достаточно низких температурах, но проведя сравнение с партией образцов, которая не подвергалась воздействию плазмой, количественное соотношение оксидов ничтожно мало.

ABSTRACT

Thesis 47 p., 31 fig., 15 tables, 23 sources.

Keywords: copper, copper oxides, ram an spectroscopy, X-ray diffraction analysis.

The object of the study was copper samples subjected to high-temperature annealing, both with and without preliminary plasma treatment. Subsequently, the obtained samples were examined by optical methods (X-ray diffraction analysis and Raman spectroscopy).

The aim of the work was to identify the phases of copper oxides by optical methods with different penetration depths of radiation into the sample, as well as the effect of pre-plasma treatment on the subsequent formation of an oxide film on the surface of the copper sample.

Achieving these goals involved solving a number of sample preparation tasks (high-temperature annealing, pretreatment with compression plasma streams), obtaining raman spectra, X-ray diffractograms and decoding the obtained spectra.

As a result of the work performed, two batches of copper samples were prepared: the first batch was subjected only to high-temperature annealing at temperatures of 100-400°C, the second batch was exposed to compression plasma flows before annealing. Raman spectra and X-ray diffractograms were measured, and the obtained spectra were decoded. Based on the decoded X-ray diffractograms, the parameters of Cu and Cu₂O cubic gratings were calculated.

The data obtained as a result of the work from X-ray diffractograms showed that pre-plasma treatment makes it possible to identify the phases of copper oxides at sufficiently high temperatures, in comparison with samples that were not exposed to compression plasma flows. Raman spectra make it possible to observe the presence of oxide phases already at sufficiently low temperatures, but after comparing with a batch of samples that were not exposed to plasma, the quantitative ratio of oxides is negligible.