

ОПТИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ОКСИДА ЦИНКА

Евстафьева М.В., Мартусевич А.А., Рубан Г.М., Маркова М.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук Завадский С.М.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: marevs@tut.by

Аннотация — Установлены зависимости оптического пропускания, показателя преломления и электропроводности тонких пленок оксида цинка, нанесенных методом ионно-лучевого распыления оксидной мишени, от параметров процесса нанесения.

1. Введение

Пленки оксида цинка ZnO, обладающие уникальной комбинацией оптических и электрофизических свойств, находят все более широкое применение в устройствах отображения информации, солнечных элементах, устройствах на поверхностных акустических волнах [1]. Широкое промышленное применение устройств на основе слоев ZnO, сдерживается сложностью получения пленок оксида цинка с заданными функциональными характеристиками. Наиболее широко используемым методом формирования тонкопленочных слоев ZnO являются методы магнетронного распыления. В то же время, недостаточное внимание уделяется использованию метода ионно-лучевого распыления, который вследствие универсальности является перспективным для формирования создания слоев оксида цинка с требуемыми характеристиками.

В докладе приведены результаты исследований оптических и электрофизических характеристик пленок оксида цинка, нанесенных методом ионно-лучевого распыления оксидной мишени.

2. Основная часть

Получены спектры оптического пропускания пленок оксида цинка в диапазоне (200 ... 900) нм, нанесенных методом ионно-лучевого распыления, при различном содержании кислорода в Ar/O₂ смеси газов. Для этого пленки наносились на подложках из стекла ВК-7. Установлено, что средний коэффициент пропускания в видимой области спектра находился на уровне (0,8 ... 0,85). Положение пиков пропускания зависело от оптической толщины наносимых слоев. Для сравнения на рисунке представлена кривая пропускания подложки.

Край оптического поглощения на уровне 50 % пропускания находился на длине волны около 390 нм (рис. 1). При увеличении содержания кислорода в Ar/O₂ смеси газов кривые оптического пропускания сдвигались в коротковолновую область спектра.

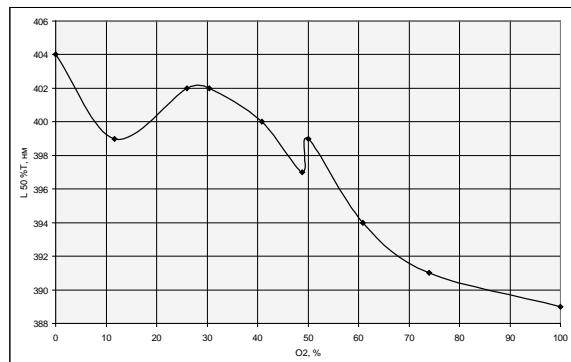


Рис. 1

Установлено, что пленки, имеющие стехиометрический состав, имели более низкий показатель преломления. Также следует отметить, что при распылении оксидной мишени даже при небольшом кислороде в смеси рабочих газов формировались пленки с составом близким к стехиометрическому.

Установлены зависимости удельного сопротивления пленок ZnO от содержания кислорода в Ar/O₂ смеси газов. При увеличении содержания кислорода в Ar/O₂ смеси газов удельное сопротивление увеличилось на пять порядков (рис. 2). При распылении мишени оксида цинка в атмосфере Ar получены пленки с удельным сопротивлением менее 40 Ом·м.

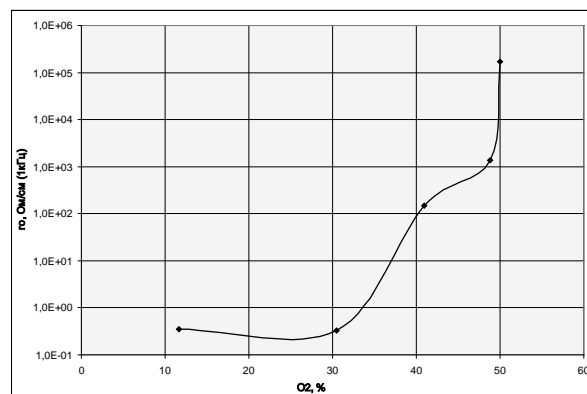


Рис. 2

3. Заключение

На основе полученных данных можно сделать вывод, что уменьшение содержания кислорода в нанесенных пленках сопровождается уменьшением на пять порядков удельного сопротивления пленок оксида цинка, сменой характера сдвига края поглощения с коротковолнового на длинноволновый, и увеличением широкополосного поглощения в ИК-области спектра.

4. Список литературы

- [1] Семикина Т.В. Оксидная электроника как одно из направлений прозрачной электроники / Т.В. Семикина, В.Н. Комащенко, Л.Н. Шмырева // Электроника и связь. — 2010. — №3. — С.20 — 28.

OPTICAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF ZINC OXIDE THIN FILMS

Martusevich A.A., Evstaf'eva M.V., Ruban G.M.,
Marcova M.V

Scientific adviser: Zavadskiy S.M.

Belarusian State University of Informatics and
Radioelectronics, Belarus

Abstract — Optical and electro-physical characteristics of zinc oxide thin films, deposited by the ion-beam sputtering (IBS) of oxide ZnO target, were investigated.