

## АНОТАЦІЯ

Просвітлюючі покриття для радіаційно-стійких фотоелектричних перетворювачів: дипломна робота бакалавра. / Венгер О. А., група ДП-42, напрям "6.050801 Мікро- та наноелектроніка". НТУУ "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", кафедра мікроелектроніки. 2018р.

Обсяг роботи: 63 сторінок, 20 ілюстрацій, 2 таблиці, 21 інформаційних джерел.

У роботі розглядається питання впливу технологічних режимів парціального тиску кисню і струму розпилення на властивості плівок *ITO*.

Мета роботи встановити залежність провідності плівок *ITO* від парціального тиску кисню та струму розпилення.

У процесі роботи досліджувалися фізичні властивості просвітлюючих покриттів *ITO*.

У результаті роботи досліджено вольт-амперні та спектральні характеристики при різних значеннях парціального тиску кисню і при різних значень струму розпилення. Під час експерименту використовувалися прилади: вольтметр універсальний В7-21, комбінований цифровий прилад Щ301-1, джерело живлення постійного струму Б5-49 і спектрофотометрі СФ – 46 .

Ключові слова: просвітлюючі покриття, *ITO*, сонячна батарея, сонячний елемент, захисне покриття, радіаційна стійкість.

## ABSTRACT

Antireflection coatings for radiation-resistant photovoltaic converters. / Oleksandr Venher, group DP-42, direction "6.050801 micro-and nanoelectronics". NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Department of microelectronics. 2018.

Structure and scope of work: 63 pages, 20 illustrations, 2 tables, 21 sources under the list of references.

The influence of the technological modes of oxygen partial pressure and spraying current on the properties of ITO films is considered.

Purpose of work is to establish the dependence of the conductivity of ITO films on the partial pressure of oxygen and the spraying current.

During the work, the physical properties of anti-reflective coatings of ITO were studied.

As a result, the current-voltage and spectral characteristics at different values of the partial pressure of oxygen and at different values of the spraying current are investigated. During the experiment, the following devices were used: voltmeter universal "B7 – 21", combined digital device "ИИ301-1", DC power supply source "Б5 – 49" and spectrophotometer "СФ – 46".

Keywords: antireflective coatings, ITO, solar cell, protective coating, radiation resistance.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глиберман А.Я. Кремниевые солнечные батареи / А.Я. Глиберман, А.К. Зайцева. . Москва ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1961. 72 с.
2. Фаренбрух ,А. Солнечные элементы: Теория и эксперимент / А. Фаренбрух, Р. Бьюб . - М., Энергоатомиздат, 1987 г. — 280 с. Пер. с англ. под ред. М. М. Колтуна.
3. Риттер Э. Плёночные диэлектрические материалы для оптических применений // Физика тонких плёнок М.Мир,-1978- т.8 с.7-27.
4. Яковлев П.П., Мешков Б.Б. Проектирование интерференционных покрытий / Серия: Библиотека приборостроителя. –М.: Машиностроение, 1987. – 185с.
5. Крылова Т.Н. Интерференционные покрытия. – Л.: Машиностроение, 1973. – 224 с.
6. Новиков, Л.С. Радиационные воздействия на материалы космических аппаратов / Л.С. Новиков. - М.: Университетская книга, 2010. — 192 с.
7. Летин, В.А. Защитные покрытия солнечных батарей космических аппаратов с большим ресурсом / В.А. Летин, Л.С. Гаценко, Т.А. Агеева. // Автономная энергетика : технический прогресс и экономика, № 24-25. – 2008-2009. – С. 3-13.
8. Акишин, А.И. Космическое материаловедение / А.И. Акишин. - М.: НИИЯФ МГУ, 2007. - 209 с.
9. **Getman, A.V. Influence of the carrier lifetime on the silicon solar cells radiation resistance / A.V. Getman,M.G.Dushejko, A.V. Ivashchuk, M.S. Fadieiev, Y.I.Yakymenko // International Conference on Electronics and Nanotechnology. – 2014.**
- 10.Путилин Э.С., Оптические покрытия. Учебное пособие./ Э.С Путилин – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010 – 227с.
11. Введенский В.Д., Вакуумная технология оптического приборостроения. / В.Д. Введенский, В.П. Рязанкин – М.: Заочный институт ЦП ВНТО приборостроителей им. С.И. Вавилова, 1988, 68 с.

12. Кривобоков В.П. Плазменные покрытия (свойства и применение): учебное пособие / В.П. Кривобоков, Н.С. Сочугов, А.А. Соловьев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 137 с.
13. Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. – М.: Радио и связь, 1989. – 359 с.
14. Yang S., Camino D., Jones A.H.S., Teer D.G. Deposition and tribological behaviour of sputtered carbon hard coatings // Surface and Coatings Technology. – 2000. – V. 124. – P. 110–116.
15. М. Хокинг, В. Васантасри, П. Сидки. Металлические и керамические покрытия. – М.: Мир, 2000. – 516 с
16. Котликов Н.Е., Проектирование, изготовление и исследование интерференционных покрытий : учебное пособие / Е.Н.Котликов, Г.А. Варфоломеев, Н.П. Лавровская, А.Н.Тропин, Е.В.Хонинева. – Учебное пособие. – СПб, ГУАП, 2010. – 181 с.
17. Хасс Г. Физика тонких пленок. Г. Хасс Т. 1-6. М.: Мир, 1967-1973, 3076 с.
18. Тимчик Г.С., Технологія оптичного виробництва. Навчальний посібник для студентів ВНЗ / М.В. Філіппова, М.О. Маркін. Під заг. ред. Г. С. Тимчика – К.: НТУУ "КПІ", 2016. - 168 с.
19. Чопра, К. Тонкопленочные солнечные элементы / К. Чопра, С. Дас. - М.: Мир, 1986 г. — 438 с.
20. Берсирова, О.Л. Тонкие пленки оксидов титана и олова и полупроводниковые структуры на их основе, полученные пиролитической пульверизацией: изготовление, характеристика и коррозионные свойства / О.Л. Берсирова, Л.И. Брук, А.И. Дикусар, М.И. Караман, С.П. Сидельникова, А.В. Симашкевич, Д.А. Шербан, Ю.С. Японцева // Институт прикладной физики АН Молдовы. – 2012
21. Абелес Ф. Физика тонких пленок. Т. 6: Пер, с. англ./Под ред. В.Б. Сандомирского, А. Г. Ждана. М.: Мир, 1973, с. 171 - 227.