

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Фізико-хімічний інститут

Навчально-дослідний центр напівпровідникового матеріалознавства

Державний фонд фундаментальних досліджень

АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова

Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка

Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова

Інститут загальної і неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського

Українське фізичне товариство

Інститут інноваційних досліджень

XVI МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ І ТЕХНОЛОГІЇ
ТОНКИХ ПЛІВОК ТА НАНОСИСТЕМ

(присвячена пам'яті професора Дмитра Фреїка)

Матеріали

Івано-Франківськ, 15-20 травня, 2017

Ivano-Frankivsk, May 15-20, 2017

Materials

**XVI INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS AND
TECHNOLOGY OF THIN FILMS AND NANOSYSTEMS**

(dedicated to memory Professor Dmytro Freik)

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

Physics and Chemistry of Solid State Department

Physical-Chemical Institute

Educational Research Centre of Semiconductor Material

State Fund of Fundamental Research

ACADEMY OF SCIENCE OF HIGH SCHOOL OF UKRAINE

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE OF UKRAINE

V.E. Lashkarev Institute of Semiconductor Physics

Chuiko Institute of Surface Chemistry

G.V. Kurdyumov Institute of the Physics of Metals

V.I. Vernadsky Institute of General and Inorganic Chemistry

Ukraine Physics Society

Institute of innovation research

УДК 539.2
ББК 22.373.1
П 80

XVI Міжнародна конференція з фізики і технології тонких плівок та наносистем (присвячена пам'яті професора Дмитра Фреїка). *Матеріали.*
 / За заг. ред. проф. Прокопів В.В. – Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2017. – 388 с.

Представлено сучасні результати теоретичних і експериментальних досліджень з питань фізики і технології тонких плівок та наносистем (метали, напівпровідники, діелектрики, провідні полімери; методи отримання та дослідження; фізико-хімічні властивості; нанотехнології і наноматеріали, квантово-розмірні структури, наноелектроніка, тощо. Матеріали підготовлено до друку [Програмним комітетом](#) конференції і подано в авторській редакції.

Для наукових та інженерних працівників, що займаються проблемами тонкоплівкового матеріалознавства та мікроелектроніки.

Рекомендовано до друку науково-технічною радою Фізико-хімічного інституту ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

XVI International Conference Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems (dedicated to memory Professor Dmytro Freik). *Materials.* / Ed. by Prof. Prokopiv V.V. – Ivano-Frankivsk : Publisher Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2017. – 388 c.

The results of theoretical and experimental researches in directions of the physics and technology of thin films and nanosystems (metals, semiconductors, dielectrics, and polymers; and methods of their investigation; physic-chemical properties of thin films; nanotechnology and nanomaterials, quantum-size structures; thin-film devices of electronics, are presented. The materials preformed for printing by Conference's Organizational Committee and Editorial Board, are conveyed in authoring edition.

For scientists and reserchers on the field of thin-film material sciences and nanoelectronics.

©ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2017

© Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2017

Heterostructures CdS/Porous-Si and CdS/Porous-CdTe for the Manufacture of Photovoltaic Cells

Dyadenchuk A.F., Kidalov V.V.

Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Ukraine

In this paper the receipt of CdS thin films on substrates porous-Si and porous-CdTe surface by chemical vapor deposition later use of the structures for the production of photovoltaic cells.

CdS layer formation by deposition occurred in a chemical bath of aqueous solution. As a substrate for growing CdS film used nanoporous silicon and porous CdTe wafer produced by standard technology of electrochemical etching.

With porous Si as an intermediate layer, contact between the film and CdS crystalline Si material works both ways: both in volume and at the interface, resulting in voltage due to the large mismatch and the difference in thermal expansion coefficient between CdS and Si, can be reduced.

For chemical surface deposition of CdS films used freshly prepared 0,015 M aqueous solution of cadmium chloride CdCl_2 , 1,5 M solution thiourea $\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$, 14,28 M solution of ammonium hydroxide NH_4OH . Because of the low solubility $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ prolonged heating and mixing for several hours is required. Electrolyte final pH was adjusted to 12. Linings, coated them prepared solution, heated to a temperature of 80°C for 5 minutes.

After a series of experimental studies obtained heterostructures. The following results:

1. The morphology of the surface studied and chemical composition of the films using a scanning electron microscope JSM-6490. CdS layer thickness is uniform and varies from 10 to 30 microns. CdS films with n-type conductivity.

2. Investigated films obtained by the method energodispersive X-ray spectroscopy. Research impurity concentration distribution in depth showed that the volume of CdS films of carbon and oxygen content is reduced by half, the concentration of other impurities not significantly changed.

Formation of ohmic contacts to the silicon substrate and CdS film was performed by indium solder followed by forming an electric pulse.

Measuring light current-voltage characteristics obtained heterostructures CdS/porous-Si was carried out in the mode of lighting AM 1,5. Power cutoff voltage-current characteristics $I(U)$ in the structures of n-CdS/porous-Si is $U_0 \approx 1,9$ in and close to the bandgap E_G porous silicon.

Production of solar cells based on heterojunction between the wide-gap semiconductors (CdS), playing the role of optical windows and narrow-gap semiconductors (Si, CdTe), which is used as an absorbent layer minimizes the loss of carriers due to surface recombination.