

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Карпатський національний університет імені Василя Стефаника**  
**ННЦ «Напівпровідникове матеріалознавство»**  
**АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова**  
**Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова**  
**Українське фізичне товариство**  
**Благодійний фонд "Івано-Франківське математичне товариство"**

**XX МІЖНАРОДНА ФРЕЙКІВСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ І  
ТЕХНОЛОГІЇ ТОНКИХ ПЛІВОК ТА НАНОСИСТЕМ**

**Матеріали**

*Івано-Франківськ, 06-10 жовтня, 2025 р.*



*Ivano-Frankivsk, October 06-10, 2025*

**Materials**

**XX INTERNATIONAL FREIK CONFERENCE ON PHYSICS AND  
TECHNOLOGY OF THIN FILMS AND NANOSYSTEMS**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**Vasyl Stefanyk Carpathian National University**  
**Science & Educational Centre of Semiconductor Material Science**  
**ACADEMY OF SCIENCE OF HIGH SCHOOL OF UKRAINE**  
**NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE OF UKRAINE**  
**V.E. Lashkarev Institute of Semiconductor Physics**  
**G.V. Kurdyumov Institute of the Physics of Metals**  
**Ukraine Physics Society**  
**CO "Charitable Foundation "Ivano-Frankivsk Mathematical Society"**

УДК 539.2

Л 80

**XX Міжнародна Фреїківська конференція з фізики і технології тонких плівок та наносистем. *Матеріали*.** / За ред. Л.І. Никируя, Т. С. Потятинник, М. Д. Крайнова, І. Р. Міщук. Івано-Франківськ : Вид-во Карпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2025. 254 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, нанoeлектроніка, тощо. Матеріали підготовлено до друку Організаційним комітетом конференції та подано в авторській редакції.

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

Рекомендовано до друку вченою радою Фізико-технічного факультету Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**XX International Freik Conference Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems. *Materials*.** / Ed. by L.I. Nykyruy, T. S. Potiatynnyk, M. D. Krainova, I. R. Mishchuk. Ivano-Frankivsk : Publisher Vasyl Stefanyk Carpathian National University, 2025. 254 p.

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 Organization Committee and Editorial Board, are conveyed in authoring edition.

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

© Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2025

© Vasyl Stefanyk Carpathian National University, 2025

## Current-voltage characteristics of films on a patterned silicon substrate from a two-component solution of heterocyclic amines

Kuznetsova D.A.<sup>1</sup>, Smertenko P.S.<sup>1</sup>, Roshchina N.M.<sup>1</sup>, Olkhovik G.P.<sup>1</sup>,  
Mamykin S.V.<sup>1</sup>, Olikh O. Ya<sup>2</sup>

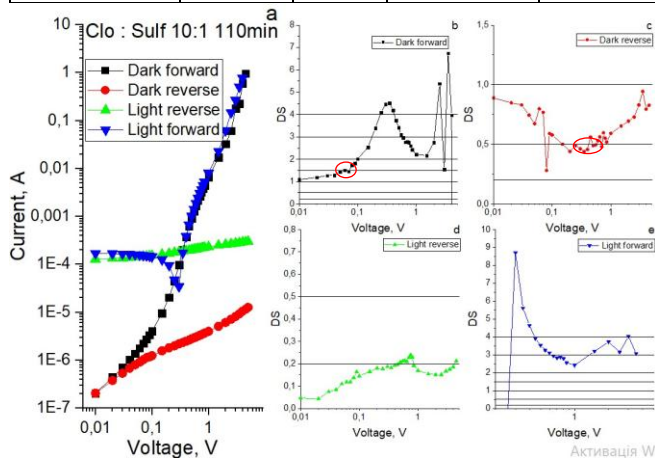
<sup>1</sup>*V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>2</sup>*Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine*

Improving the ability of solar cells to capture solar photons and absorb light is crucial for enhancing their energy conversion efficiency. This study proposes an innovative approach to organic-inorganic hybrid structures for thin-film solar cells. They consist of a mixture of two solutions: 10% sulfacyl and  $3 \times 10^{-3}\%$  clonidine on the anisotropically etched silicon substrates. Such hybrids are created by depositing aqueous solutions of organic substances at different times (Clo:Sulf – 1:1, 1:2, 2:1, 1:3, 3:1, 1:5, 5:1, 1:10, 10:1) on microprofiled silicon from a chemical bath at room temperature. A preliminary morphological study showed that the concentration ratios  $\frac{1}{2}:\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}:\frac{1}{4}$ , ... demonstrate a change in structure from point molecules on the surface to the formation of a mesh-like shape [1]. The sample area was  $0.25 \text{ cm}^2$ , and the volt-ampere characteristics were measured in darkness and in light at  $E = 30 \text{ mW/cm}^2$ . The main parameters of the three best and two worst samples, in descending order of efficiency %, are given in Table 1. The typical current-

**Tab. 1. Rating of the samples studied in terms of effectiveness**

Ratio CLO:Sulf	Time, min	$U_{oc}$ , V	$I_{sc}$ , A	$E_{ff}, \%$
10:1	110	0,3	1,69E-04	0,2547
1:2	90	0,25	1,39E-04	0,1587
...	...	...	...	...
2:1	100	0,25	1,82E-07	0,0002
5:1	110	0,06	3,07E-07	0,0001



The typical voltage dependencies of current (a) and differential slope (b-e). Sample CLO-Sulf 10:1

voltage characteristics (CVC) and their dimensionless sensitivities (DS) are present in Fig. 1. As we can see, the samples have a photovoltaic region, which indicates promise for further research. The presence of a clearly defined  $DS = 1.5$  region indicates bimolecular recombination processes and confirms the sufficient availability of both types of charge carriers. Rectifying behaviour is also observed at  $U = 0.1 \text{ V}$ .

D.A. Kuznetsova et al.. Morphology of films on a patterned silicon substrate from a two-component solution of heterocyclic amines. In X Ukrainian scientific conference on physics of semiconductors (USCPS-10), 2025, Uzhorod, Ukraine, May 26-30, 2025, p. 85-86.