

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

Multilayer Porous Silicon Structures: Experimental Insights into Heat Transfer under Controlled Fabrication Conditions

Lishchuk, P.O.¹, Chepela, L.I.², Borovyi, M.O.³, Olikh, O.Y.⁴, Plyushchay, I.V.⁵,
Shevchenko, V.B.⁶, Kalyuzhnyi, D.Y.⁷, Popiuk, K.V.⁸, Isaiev, M.V.⁹

¹ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,

pavel.lichchuk@knu.ua

² Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, lesia.chepela97@gmail.com

³ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, mborovyil@gmail.com

⁴ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,

olegolikh@knu.ua

⁵ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, inna.pl@knu.ua

⁶ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine victoriashevchenko@knu.ua

⁷ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, denuasev@gmail.com

⁸ Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, popiuk_kateryna@knu.ua

⁹ Université de Lorraine, CNRS, LEMTA ,

Nancy F-54000, France, mykola.isaiev@univ-lorraine.fr

Multilayer porous silicon (pSi) systems are promising candidates for thermal management applications due to their tunable morphology and controllable transport properties. Previous studies have demonstrated that interfacial thermal resistance between layers plays a decisive role in reducing the effective thermal conductivity of such systems. Building upon these insights, we focus on the fabrication and direct characterization of custom-designed multilayer pSi structures. The samples were prepared by electrochemical etching under varied conditions, allowing systematic modification of layer number, thickness distribution, and porosity. The resulting structures were examined to assess how thermal conductivity evolves as a function of etching parameters and interfacial density. Preliminary results confirm that reducing the number of interfaces leads to measurable changes in effective transport, while maintaining structural stability of the porous network. Thermal conductivity measurements were performed using photoacoustic gas-microphone methods, providing a non-destructive probe of heat transfer. The growing experimental dataset serves as a foundation for machine-oriented approaches, where predictive models could recommend synthesis conditions required to obtain multilayer structures with tailored thermophysical properties. Such integration of experimental design and data-driven characterization is expected to accelerate the development of porous silicon systems optimized for energy-efficient thermal transport.

Authors gratefully acknowledge financial support from the National Research Foundation of Ukraine under Grant No. 2023.03/0252.