

Національна академія наук України
Інститут проблем реєстрації інформації
Ужгородська лабораторія матеріалів оптоелектроніки та фотоніки Інституту
проблем реєстрації інформації
Технічний центр
Ужгородський національний університет

Школа-конференція молодих вчених

СУЧАСНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО: ФІЗИКА, ХІМІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ
(СМФХТ – 2021)

**Ужгород Водограй Україна,
4 - 8 жовтня 2021р.**

**ПРОГРАМА ТА
МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Ужгород
2021**

Design and characterization of substrates for surface-enhancement Raman spectroscopy	260
Mazur N.V., Isaeva O.F., Hreshchuk O.M., Rubish V.M., Dzhagan V.M., Yukhymchuk V.O.	
Перспективи трекерних систем для нанотехнологічних сонячних панелей	261
Мешко Р.О., Джуган А.І., Тудовші Б.В.	
Діелектрична спектроскопія свіжесинтезованого і зістареного склоподібного селену	263
Мінькович В., Горват А.	
Dielectric properties of 80%CuInP₂S₆-20%CuGaP₂S₆ solid solution	265
Ban H., Gal D., Haysak A., Molnar A.	
Нелінійно-оптичні застосування халькогенідних кристалів	267
Нигматуліна О., Мельничук Т., Іванюк Д., Куршель Д.	
Гібридний підхід до створення сплавів системи Ti-Zr-Nb	269
Оришич Д. В., Саввакін Д. Г., Стасюк О. О., Дехтяренко В. А.	
Формування електропровідних композиційних металевих покриттів методом газодинамічного напилення для створення та відновлення контактних поверхонь	271
Пакула Д.Л., Бевз В.П.	
Plasmonic bandgap for electromagnetic waves at the border of a metal-dielectric composite and air	272
Pavlyshe N.I., Korotun A.V., Rubish V.M.	
Electrical properties of single crystals of Ag_{6.5}P_{0.5}Ge_{0.5}S₅I solid solution	275
Pogodin A.I., Filep M.Y., Shender I.O., Malakhovska T.O., Kokhan O.P., Studenyak I.P.	
Удосконалення методу хіллєрта на розрахунок активностей компонентів потрійних систем	276
Жигуц Ю.Ю., Крайній І.І., Почіль М.М.	
Вплив міжфазної взаємодії на діелектричну функцію сферичної металевої наночастинки, вкритої шаром адсорбованих молекул	278
Рева В.І., Смирнова Н.А., Коротун А.В., Тітов І.М.	
Structural properties of (As₂S₃)_x(GeS₂)_{1-x} (0<x<1) chalcogenide alloys	282
Revutska L., Stronski A., Kavetsky T., Shportko K., Kaban I., Jován P., Popovych M.	
Живі лабораторії в теорії і практиці нанотехнологій для енергетики та електроніки	284
Рябошук М.М., Акімов С.А.	
Нелінійно-оптичні властивості монокристалу AgGaGeSe₈ : Lu	285
Рижук А., Понедельнік С., Мирончук Д., Шигорін О.	
Дослідження взаємодії комплексів на основі хлорин еб	287
з модельними мембранами	287
Самойлов О.М., Яшук В. М., Навоженко О. М., Лосицький М. Ю., Подуст Г. П., Гринь Д. В., Дегода В. Я., Касян, Н. О., Лисецький Л. М.	

Перспективи трекерних систем для нанотехнологічних сонячних панелей

Мешко Р.О., Джуган А.І., Тудовші Б.В.

*Ужгородський національний університет, інженерно-технічний факультет
rmeshko@gmail.com*

Основним вимогам сучасної ресурсозберігаючої електроенергетики найбільш повно задовольняють фотоелементи, які напряму перетворюють енергію сонячного випромінювання в електричний струм. Однак, основна маса сонячних батарей на сьогодні виготовляється з кремнію. Дана технологія вимагає, як і у випадку комп'ютерних чіпів, застосування трудомістких виробничих процесів, що зумовлює досить високу собівартість кремнієвих фотоелементів. Крім того, для сучасної сонячної електроенергетики характерна низька ефективність перетворення енергії, яка для широкоживаних зразків не перевищує 20%.

Дослідження останніх років показують, що розробка нових наноматеріалів здатна дати додатковий потужний імпульс для розвитку геліоенергетики і дозволяє в майбутньому значно поліпшити характеристики сонячних панелей [1-2]. Основні напрямки таких робіт концентруються на підвищенні коефіцієнта корисної дії фотоперетворювачів, зменшенні їх вартості, розширенні спектральної області чутливості, спрощенні технології масового виробництва, можливості отримання електроенергії вночі, створенні ефективних і екологічно безпечних джерел накопичення електричної енергії.

Одними із найбільш перспективних вважаються технології, які базуються на простому одноетапному нанесенні наноматеріалу на різні поверхні великої площі (зокрема на елементи зовнішнього облицювання будівель, на гнучку пластмасу і полімери та інше) при кімнатних температурах.

Прикладом може бути розробка колективу вчених США: Національної лабораторії Айдахо, компанії MicroContinuum і університету Міссурі. Вони створили унікальний прототип сонячної батареї, за яку отримали престижну премію Nano 50 [3].. Робота батареї заснована на використанні решітки з наноантенн, віддрукованих на тонкій і гнучкій підкладці. У результаті отримання електричного струму відбувається не за рахунок фотоефекту, а за принципом дії звичайної металевої антени, розрахованої для приймання електромагнітних хвиль оптичного діапазону. За попередніми розрахунками коефіцієнт корисної дії такої сонячної батареї перевищує 30 %. Але головна особливість даної батареї полягає в тому, що вона може видавати електричний струм навіть уночі, утилізуючи інфрачервоне випромінювання, яке випромінюють нагріті за день сонячними променями будівлі, асфальтові дороги, площі та інше.

Ще один принцип отримання дешевої сонячної енергії полягає в застосуванні наноматеріалів на основі штучного хлорофілу, які імітують архітектуру клітин рослин і процесів фотосинтезу, для отримання

«біологічних» сонячних елементів. При цьому показана можливість створення таких батарей шляхом простого «фарбування» основи фарбами, у які впроваджені наночастинки.

Багато дослідників звертають увагу на ще одну проблему сонячної електроенергетики. Стационарно встановлені на нерухомі опори сонячні панелі працюють протягом тривалих проміжків часу з низькою ефективністю за рахунок змін рівня освітленості їхньої площини внаслідок річного та добового руху видимого руху Сонця по небесній сфері. У результаті відхилення напрямку падіння сонячних променів від оптимального перпендикулярного до площини сонячних панелей, середня ефективність сонячних електростанцій знижується від 40 % до 70% від оптимальної величини. Тобто реальний середній коефіцієнт корисної дії таких електричних станцій лежить біля 10 %. Тому важливим завданням є не лише покращення експлуатаційних та економічних параметрів панелей, але й розробка систем, здатних розширити проміжки часу роботи таких панелей в оптимальному режимі з максимальною ефективністю.

Одним із напрямків розв'язання даної проблеми є застосування спеціальних електромеханічних пристроїв зміни орієнтації - трекерів. Їх використання має ряд негативних ефектів. По-перше, вони підвищують вартість сонячних електростанцій. По-друге, відбувається ускладнення конструкції, а, відповідно, знижується надійність станції. По-третє, наявність рухомих частин вимагає періодичного обслуговування технічного обладнання. Крім того, при встановленні трекерів необхідно враховувати зміну вітрової стійкості всієї конструкції електростанції.

Результати наших досліджень показують, що використання трекерних систем є доцільним для малих сонячних електростанцій, які встановлюються на готових конструкціях різних споруд та будівель із обмеженою площею та різними орієнтаціями відносно напрямку на південь. Трекери також доцільні для великих електростанцій при їх розташуванні на географічних об'єктах із значними схилами земної поверхні. При цьому оптимальним поєднанням економічних та технічних показників володіють трекерні системи із кількома конструкційними особливостями.

1. У основу програми керування якими покладено автоматичну прив'язку до географічних координат місця встановлення панелей та автоматичне визначення координат Сонця на небесній сфері.

2. Здійснюється орієнтація панелей відносно двох незалежних осей координат;

3. Вартість встановлення яких не перевищує 30 % від вартості встановлення аналогічної сонячної електростанції без трекерів.

1. Farzanech G. Nanotechnology in the service of solar energy systems. – Intech open book, 2020. 231 p.
2. Soutter Will. Nanotechnology in solar power. – Springer, 2016. 317 p.
3. Інтернет ресурс Annual Nano 50 awards announced by Nanotech Briefs. <https://foresight.org/annual-nano-50-awards-announced-by-nanotech-briefs/>