

УДК 621.38:504.5

БІОФОТОННА ЛАЗЕРНА СИНТЕЗАЦІЯ (БЛС) БІОРОЗКЛАДНИХ ЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ

Костін Д.О.

email: denys.kostin@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПП
м. Харків, Україна

This work is devoted to the study of the method of biophotonic laser synthesis (BLS) for the creation of biodegradable electronic components based on the interaction of laser radiation with products of symbiotic cultures. The basic mechanisms of structuring of conductive and dielectric layers by laser stimulation of biochemical processes are considered. A comparative analysis of the efficiency of the formation of electrically conductive pathways in materials obtained by biogenic methods in relation to traditional technologies was carried out. It was found that laser processing allows local modification of the material conductivity, providing high-precision creation of electronic components with minimal environmental impact.

З кожним роком зростає актуальність науково-технічних пошуків у розробці екологічно безпечних електронних компонентів. Це зумовлене тим що використання традиційних технологій виробництва електроніки супроводжуються значними витратами ресурсів і негативним впливом на навколишнє середовище. На сучасному етапі розвитку електроніки одним із перспективних напрямків є створення біорозкладних електронних компонентів. Метод біофотонної лазерної синтезації (БЛС) дозволяє формувати провідні та діелектричні шари шляхом контрольованої взаємодії лазерного випромінювання з біогенними матеріалами, отриманими в результаті симбіотичних процесів мікроорганізмів. Цей підхід дає можливість створювати функціональні електронні компоненти без використання токсичних речовин та складних хімічних процесів [1].

Основні механізми формування структури у процесі БЛС включають фотостимульовану полімеризацію органічних сполук для створення діелектричних основ за допомогою лазерного відновлення напрямленого на модифікацію біогенних металевих наночастинок для формування електропровідності паралельно із селективною модифікацією матеріалів для налаштування їхніх електрофізичних властивостей.

ЧПК-керована система переміщення лазерного променя, забезпечує точне позиціонування випромінювання та регулювання енергетичних параметрів для отримання необхідної структури матеріалу. Лазерна дія може бути налаштована відповідно до довжини хвиль [2], які впливають на метаболічні процеси мікроорганізмів, рисунку 1.

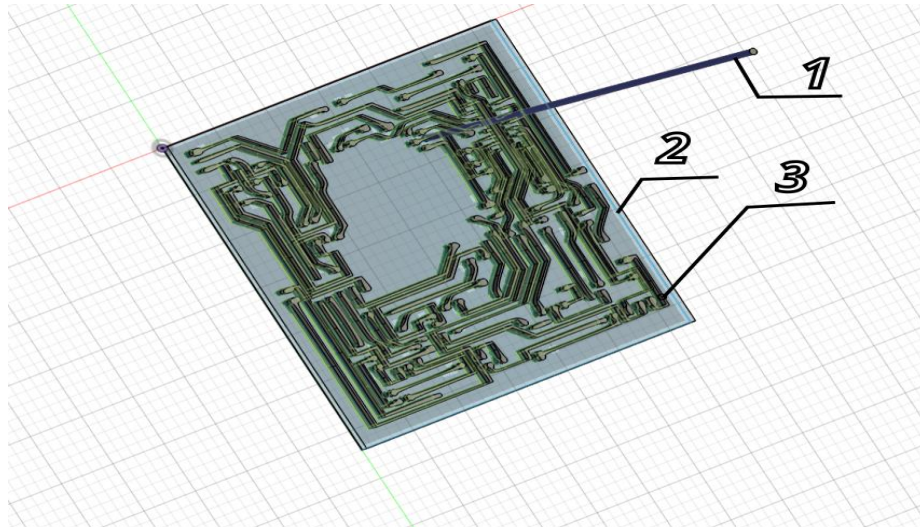


Рисунок 1 – Ілюстрація процесу утворення топології електронної плати із біорозпадного фотополімеру

- 1) Лазерний промінь
- 2) Біорозпадний фотополімеру
- 3) Струмopровідні прошарки

Для оцінки ефективності отриманих електроструктур необхідно застосувати рівень їхньої провідності, механічної стабільності та здатності до біодеградації після завершення життєвого циклу [3]. Розглянута концепція методу фотополімеризації лазерним випромінюванням безпосередньо у біологічних структурах свідчить про перспективність БЛС для створення біологічно безпечної електроніки з можливістю застосування в гнучких пристроях, медичних імплантатах та екологічно чистих сенсорах.

Список використаних джерел:

1. Кацев А. М. Біолоюмінесцентний підхід з використанням бактерій, що світяться, для проведення фармацевтичного аналізу // Фармацевтичний часопис. 2025. Вип. 3. С. 45–52. URL: <https://repository.tdmu.edu.ua/handle/1/7495>. (дата звернення: 10.01.2024).
2. Біолоюмінесцентні зображення клітин підтримують підсвічування // Новини НУБіП. 2025. URL: <https://nubip.edu.ua/node/159305>. (дата звернення: 10.01.2024).
3. Міністерство освіти і науки України : вебсайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 10.01.2024).