

**УДК 602-03**

**Р.П. Навозняк**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ ПІСЛЯ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

R.P. Navoznyak

### **METHODS OF IMPROVING THE QUALITY OF MATERIALS AFTER LASER PROCESSING FOR BIOMEDICAL ENGINEERING**

Лазери широко використовуються в медичній практиці і перш за все в хірургії, онкології, офтальмології, дерматології, стоматології та інших областях. Механізм взаємодії лазерного випромінювання з біологічною об'єктом не вивчений, але можна відзначити, що це може бути або тепловий вплив, або резонансна взаємодія з клітинами.

Мною метою є визначення методів лазерної обробки для біоматеріалів і підвищення якості їх обробки. Саме лазерна обробка дозволяє виробляти матеріали з що будуть біосумісні з живими тканинами організму. Завдяки лазерній обробці можна збільшити або зменшити монохромність матеріалів. Також є методи для лазерного друку живих тканин, що дозволяє замінити втрачені тканини.

Лазери використовувались останні півстоліття для створення медичних і зубних імплантатів, що мали довший термін служби та кращі функціональні можливості ніж звичайні відповідники.

Важливі міркування при розробці лазерної обробки біоматеріалів включають розширення кількості матеріалів-попередників, особливо біорозкладні матеріали. Необхідні додаткові зусилля для оптимізації процесів на основі лазера, щоб матеріали були отримані з оптимальними біологічними, хімічними та механічними властивостями для даного застосування. На додачу, гібридні процеси, які використовують переваги двох або більше лазерних процесів, можуть відігравати важливу роль.

Необхідно враховувати мінімізацію небажаних особливостей, пов'язаних з лазерною обробкою (наприклад, зон впливу тепла). Продовження зусиль для розробки вдосконалених лазерних джерел без сумніву розширить і без того широкі кордони лазерної обробки біоматеріалів.

Наприклад, розробка недорогих фемтосекундних лазерів (наприклад, недорогі осцилятори або високопотужні лазери що уникають використання осциляторів) сприятиме промислового просуванню фемтосекундної лазерної обробки, в т.ч двофотонної полімеризації та нанообробки. Напівпровідникові лазери, які не потребують вирівнювання, контрольована вібрація, або контрольована вологість, також полегшить дослідницькі зусилля в лазерній обробці біоматеріалів.

Проблеми пов'язані з комерціалізацією необхідно враховувати, наприклад виготовлення на основі лазера має бути конкурентоспроможним за ціною порівняно зі звичайними (наприклад, на основі механічної обробки) підходами.

#### **Література.**

1. <https://www.cambridge.org/core/journals/mrs-bulletin/article/laser-micro-and-nanofabrication-of-biomaterials/D7C482BE6B52A380B6CD5C13BE73450F>