

УДК 681.3;004.93

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИКИ І ЗАСОБИ  
ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ  
СКЛАДОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОФІЛЮ  
ЛАЗЕРНОГО ПРОМЕНЯ****А.А. Яровий, к.т.н., Д.П. Зарезенко, магістрант,  
В.Ю. Янчик, магістрант****Вінницький національний технічний університет  
Україна****e-mail: axa@initki.vstu.vinnica.ua**

Метою даних досліджень є розробка конкурентно-спроможних інтелектуальних технологій ідентифікації астрофізичних об'єктів спрямованих на точне визначення характеристик профілю лазерного променя, а також координатних характеристик зображень лазерної траси з подальшою можливістю прогнозування координат лазерних зображень у довільні моменти часу.

Розповсюдження лазерного променя у просторі значно змінює його профіль. Значення вимірювання профілю променя полягає в тому, що густина енергії, концентрація і колімація світла є його взаємопов'язаними складовими характеристиками. Тому важливого значення набуває проблема вимірювання профілю лазерного променя для різноманітних практично-прикладних застосувань, особливо якщо густина енергії пов'язана із продуктивністю лазера. Пристрої, які використовують лазери, такі як принтери, волоконна оптика, пристрої зв'язку та ін. потребують високого ступеня контролю лазерним променем, щоб коректно виконувати задані користувачем завдання. Рівномірність, направленість і стабільність, а також картина поля моди лазерного променя звичайного лазерного діоду, що застосовується в пристроях, може різко спотворюватись за рахунок розрегулювання та нецентрованості колімуючої

оптики установки, що спричиняє до неочікуваного зниження продуктивності пристрою.

В даній роботі на основі дослідження відповідностей між функцією деформації та геометричними характеристиками 2D зображень профілю лазерного променя, запропоновано методологічні підходи аналізу розкиду геометричних характеристик сигналу лазерної траси та їх відновлення, що дозволяють виявляти взаємозв'язок між коефіцієнтами апроксимації сигналу і геометричними характеристиками сигналу (наприклад, енергетичним центром, моментом інерції). Досліджено численні приклади, що переконливо демонструють доцільність застосування методів для задачі точного визначення координат при компенсації зміщення зображень у лазерній трасі. Отримані результати програмної емуляції дають максимальну помилку визначення точки прив'язки 1,5 елемента розкладання (пікселя), що приблизно в 1,5 рази менше, ніж при використанні традиційних методів апроксимації. Для збільшення точності результатів вимірювань пропонується робити обчислення, застосовуючи кілька ітерацій, узявши за початкові значення раніше визначені параметри. Розроблено програмне забезпечення і досліджено достатнє число лазерних трас довжиною в 2044 зображення. Також, отримано попередні результати по розробці методу і програмного забезпечення для прогнозування координат зображень лазерних трас у довільні моменти часу.

Аналогічні наукові дослідження активно здійснюються науковими школами, які представляють різні країни СНД. Велика увага приділяється даному науковому напрямку і в США, підтвердженням чого є аналогічні наукові дослідження та програмно-апаратні розробки деяких провідних американських корпорацій, таких як Spiricon, Inc. Laser Beam Diagnostic (Logan, Utah, USA) та Coherent, Inc. (USA).