

## ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ СПЕКТРОАНАЛИЗАТОР: МЕТОД ГЛОБАЛЬНОЙ МИНИМИЗАЦИИ В ВОССТАНОВЛЕНИИ СПЕКТРА ПАДАЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

А.К. Кавеев<sup>1)</sup>, Р.З. Деянов<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> ЗАО “Тидекс”, Санкт-Петербург

<sup>2)</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Анализ пропускания системы параллельных двулучепреломляющих пластин позволяет получать различные оптические элементы, обладающие практически значимыми свойствами для приложений, связанных с поляризационной оптикой. Расчет таких систем осуществляется с помощью формализма Пуанкаре и матриц Джонса. В работе предложено использовать подобную систему в качестве анализатора спектра падающего излучения. Данное применение актуально, например, в терагерцовой спектроскопии, где существует потребность в простых спектроанализаторах, помимо имеющихся достаточно сложных и дорогостоящих приборов [1].

Восстановление спектра падающего на рассматриваемый прибор излучения представляет собой классическую спектроскопическую задачу, связанную с

решением уравнения Фредгольма 1-го рода  $\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} K(\lambda, \gamma) I(\lambda) d\lambda = F(\gamma)$ , где  $\lambda$  - длина

волны,  $\gamma$  - обобщенная координата. Ставилась задача восстановить функцию  $I(\lambda)$ , представляющую собой спектральное распределение падающего света. После дискретизации уравнения получаются плотно заполненные квадратные матрицы (1501\*1501), плохо обусловленные ( $\text{cond}(A)=10^{12}$ ) и неустойчивые по погрешностям в правых частях. Решения полученные методами SVD, регуляризации, итерационными (Зейделя, Якоби, Крейга, Лебедева) не отвечали физическому смыслу, хотя и давали значения  $Rfactor$  близкие к нулю. Физически обоснованные решения (острые пики) были получены после параметризации пиков функциями, моделирующими асимметричный пик, и поиска введенных параметров методом глобальной минимизации [2] функционала невязки:  $Rfactor = \|Ax - b\| / \|b\|$ . Заметим, что методы локального поиска минимума также не приводили к успеху из-за многоэкстремальности задачи. Условия задачи и ее решения можно посмотреть/скачать на сайте <http://math-lab.ru/>

1. Y.-S.Lee. Principles of terahertz science and technology. Springer, 2009, Ch.3

2. Деянов Р.З, Щедрин Б.М. Алгоритм последовательного спуска по системе локальных минимумов. Прикладная математика и информатика № 30, М.: Изд-во факультета ВМиК МГУ, с.46-54, 2008.

Кавеев Андрей Камильевич, н.с.

194292, Санкт-Петербург, ул. Домостроительная, д. 16

тел.: 8(812)3318702; E-mail: andreykaveev@tydex.ru