

НЕЛИНЕЙНО-ОПТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НАНОЖИДКОСТЕЙ

Иванов В.И., Иванова Г.Д.

Дальневосточный государственный университет
путей сообщения, Хабаровск, e-mail: valivi@mail.ru

Метод тепловой линзы широко используется в термооптической спектроскопии, в оптической диагностике материалов [1–5]. В жидких двухкомпонентных средах термолинзовый отклик имеет свои особенности, поскольку кроме обычного теплового отклика, связанного с тепловым расширением среды, здесь могут возникать концентрационные потоки, обусловленные явлением термодиффузии (эффекта Соре) [6–9]. В данной работе теоретически исследован термолинзовый отклик дисперсной жидкофазной среды в тонкослойной кювете.

Рассмотрена однолучевая схема измерения термолинзового сигнала в двухкомпонентной жидкофазной среде, коэффициент поглощения которой α целиком определяется дисперсной компонентой с массовой концентрацией C ($\alpha = \beta C$, где $\beta = (\partial\alpha/\partial C)$ – константа среды), находится в тонкой кювете толщиной d_0 . Для нахождения параметров тепловой линзы решается тепловая задача нагрева среды лазерным пучком. Считая, что для малых толщин слоя среды d и окна кюветы L (при $d, L \ll r_1$) можно пренебречь радиальным (вдоль r) тепловым потоком, решается одномерная тепловая задача.

Для линзовой прозрачности кюветы (стационарного значения) получено выражение:

$$\Theta(t = \infty) = 1 - \frac{2(z_1/l_0)[\Delta\Phi_{nl}^m(0) + \Delta\Phi_{nl}^w(0)]}{(1 + z_1^2/l_0^2)(1 + 3z_1^2/l_0^2)}. \quad (1)$$

где λ – длина волны излучения, r_0 – радиус пучка в перетяжке, $l_0 = \pi r_0^2/\lambda$, $\Phi_{nl}(0)$ – нелинейный набег фаз в оптической ячейке на оси пучка.

Полученное выражение позволяет рассчитать влияние термодиффузии на величину термолинзового отклика тонкослойной оптической ячейки с двухкомпонентной средой. Результаты проведенного анализа могут быть использованы при экспериментальном определении величин

коэффициентов тепломассопереноса в многокомпонентных жидкофазных средах [3,10–14].

Список литературы

1. Ivanov V. Thermal lens response in the two-component liquid layer / V. Ivanov, G. Ivanova, V. Khe // Proc. SPIE. – 2015. – V. 9680. – P. 968042.
2. Иванова Г.Д. Нелинейная линза в дисперсной среде / Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, А.В. Мяготин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 1779.
3. Иванов В.И. Термолинзовая спектроскопия двухкомпонентных жидкофазных сред / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 39–42.
4. Ivanov V. A thermal lens response of the two components liquid in a thin film cell / V. Ivanov, G. Ivanova // Journal of Physics: Conference Series. 2016. – V. 735. – P. 012037.
5. Крылов В.И. Метод светоиндуцированной псевдо-призмы в наножидкости / В.И. Крылов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов: межвуз. сб. науч. тр. / под общей ред. В.М. Самсонова, Н.Ю. Сдобнякова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2015. – Вып. 7. – С. 329–332.
6. Иванов В.И. Оптическая диагностика полимерных наночастиц / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–6. – С. 1085–1088.
7. Иванов В.И. Тепловое самовоздействие излучения в тонкослойной жидкофазной среде / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 1718; URL: www.science-education.ru/120–17046.
8. Okishev K. The thermal diffusion mechanism of the nonlinear absorbing in nanoparticle suspensions / V. Ivanov, K. Okishev, S. Kliment'ev, A. Kuzin, A. Livashvili // Atmospheric and Oceanic Optics. – 2010. – V. 23(2). – P. 106.
9. Иванов В.И. Термоиндуцированное самовоздействие гауссова пучка излучения в жидкой дисперсной среде / В.И. Иванов, А.А. Кузин, А.И. Ливашвили // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Физика. – 2010. – Том 5. – № 1. – С. 5–8.
10. Иванов В.И. Обращение волнового фронта при четырехволновом смешении непрерывного излучения в условиях сильного самовоздействия / В.И. Иванов, А.И. Илларионов и др. // Письма в журнал технической физики. – 1997. – Т. 23. – № 15. – С. 60–63.
11. Ivanov V. Thermodiffusion mechanism of dynamic amplitude hologram recording in a two-component medium cell / V. Ivanov, K. Okishev // Tech. Phys. Lett. – 2006. – V.32(11). – P. 967–968.
12. Иванов В.И. Перспективные среды для динамической голографии / В.И. Иванов, Ю.М. Карпец // Вестник ДВО РАН. – 2003. – №1. – С. 93–97.
13. Ivanov V. The concentration mechanisms of cubic nonlinearity in dispersive media / V. Ivanov, G. Ivanova, S. Kirjushina, A. Mjagotin // Journal of Physics: Conference Series. 2016. – V. 735. – P. 012013.
14. Иванов В.И. Нанодисперсные среды для динамической голографии / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова и др. // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58. – № 11–3. – С. 153–156.

**«Проблемы экологического мониторинга»,
Италия (Рим, Венеция), 18–25 декабря 2016 г.
Технические науки**

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОБЛУЧЕНИЯ

Абдула Ж., Галагузова Т.А., Каримова А.,
Абдигапарова А., Сыдыкбекова Б., Қасым А.

Таразский инновационно-гуманитарный
университет, Тараз, e-mail: tamara5024@mail.ru

В рамках традиционных технологий дезинтеграции руд отсутствуют инструменты се-

лективной подачи энергии в зоны межфазных контактов для разрыва межатомных связей, управления степенью дефектности кристаллической структуры минералов. Поэтому решение этих проблем связано с созданием теории и практики селективной дезинтеграции руд, которое является одним из приоритетных направлений современной науки и техники [1].

Руководящая идея дезинтеграции горных пород применительно к проблеме обогащения