

Полинг пленок хромофор-полимер в поле коронного разряда при изменении температуры для создания наведенной оптической нелинейности хромофора

**В.В. Шелковников^{1,2,*}, Е.В. Васильев¹, Н.В. Васильева¹,
С.В. Коротаев¹, И.Ю. Каргаполова¹, Н.А. Орлова¹**

¹Новосибирский институт органической химии СО РАН

²Новосибирский государственный технический университет

*E-mail: vice@nioch.nsc.ru

DOI: 10.31868/RFL2020.36

В настоящее время тонкопленочные органические нелинейно-оптические (НЛО) материалы хромофор-полимер, подходящие для изготовления высокоскоростных интегрированных электрооптических модуляторов, являются актуальным направлением исследований в области нелинейной оптики. Типичные исследования НЛО материалов хромофор-полимер проводятся при раздельном полингании образца и измерении величины отклика генерации второй гармоники (ГВГ). В данной работе представлен метод, позволяющий проводить полинг одновременно с измерением сигнала ГВГ образца.

Создана установка полинга с возможностью мониторинга сигнала ГВГ материалов хромофор-полимер в реальном времени при одновременном нагревании образца и полинге в поле коронного разряда триодной системы полинга. На экспериментальной установке полинга были определены условия эффективной ориентации молекул хромофора на основе полифтортриарилпиразолина и дицианозамещенного изофорона в микронных плёнках поликарбоната. Наведение сигнала ГВГ проводилось первой гармоникой импульсного Nd:YAG лазера 1064 нм. Измерены зависимости уровня сигнала ГВГ от потенциала на выравнивающей сетке и от потенциала на игольчатом электроде. Найдено оптимальное соотношение потенциала на игольчатом электроде к потенциалу на выравнивающей сетке: $U_n/U_g = 2.6$, при котором происходит наиболее эффективный процесс полинга. По зависимостям роста сигнала ГВГ от напряжения на игле для разных температур полинга показано, что вблизи температуры стеклования полимерной плёнки хромофор-полимер существует оптимальная температура полинга 135°C.

Получены временные зависимости термической релаксации ориентированных дипольных молекул хромофора в полимерной матрице при температуре стеклования полимера и при температурах, соответствующих растормаживанию β -релаксационной подвижности полимерных цепочек. Обнаружено, что процессы α -релаксации при температуре стеклования полимера описываются моноэкспонентной зависимостью $\tau_1 = 3.5$ с, в то время как релаксация при температурах, соответствующих растормаживанию β -релаксационной подвижности полимерных цепочек, описывается двухэкспонентной зависимостью $\tau_1 = 4$ с, $\tau_2 = 25$ с.

Работа была финансово поддержана грантом РФФИ No. 16-13-10156