УДК 532.783:535.3
DOI 10.25205/2541-9447-2018-13-3-47-54

Г. М. Жаркова, **В. П. Фомичев**

Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН
ул. Институтская, 4/1, Новосибирск, 630090, Россия

Zharkova@itam.nsc.ru, fomichev@itam.nsc.ru

СВЕТОПРОПУСКАНИЕ ПОЛИМЕРНО-ДИСПЕРСНЫХ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ, СФОРМИРОВАННЫХ В СЛАБЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ [*]

Экспериментально исследованы пленки полимерно-дисперсных жидких кристаллов, сформированных при испарении растворителя из раствора, содержащего полимер (поливинилацетат)-жидкий кристалл (производные цианбифенилов), в присутствии магнитного поля. Показано, что применение слабых магнитных полей разной направленности при формировании пленок упорядочивает ориентацию жидких кристаллов в одном направлении (поле параллельно плоскости пленки) или с небольшим углом отклонения их осей от поверхности пленки (поле ортогонально этой плоскости). Изменение текстуры жидких кристаллов в пленке приводит к изменению их светопропускания и динамических характеристик в электрическом поле.

Ключевые слова: полимерно-дисперсные жидкие кристаллы, магнитное поле, электрооптика.

Введение

В настоящее время в исследовательских центрах ведутся интенсивные исследования по разработке гибких экранов с использованием современных оптических материалов с управляемыми функциональными свойствами. К таким материалам относятся полимерно-дисперсные жидкие кристаллы. Это полимерные пленки, содержащие капли спонтанно ориентированных анизотропных жидких кристаллов. Такая пленка, содержащая нематические жидкие кристаллы (НЖК), в случае их исходной тангенциальной (планарной) ориентации рассеивает падающий на нее свет. В электрическом или магнитном поле молекулы НЖК с положительной диэлектрической и диамагнитной анизотропией ориентируются вдоль вектора приложенного поля, и пленка становится прозрачной. Это так называемый переход Фредерикса в жидких кристаллах [1; 2]. По сравнению с чистыми НЖК для переориентации молекул НЖК в полимерной матрице необходим повышенный уровень управляющего поля. Связано это с текстурой НЖК в каплях и сильным влиянием граничных условий. Поэтому поиски методов усиления контраста пленок при переключении, снижения управляющего поля и улучшения динамических характеристик являются важными для их практического использования в будущих оптоэлектронных технологиях, а также в оптической сенсорной технике.

Светопропускание пленок зависит от физических свойств полимера и НЖК, техно-

[*] Работа выполнена при финансовой поддержке Комплексной программы фундаментальных исследований Сибирского отделения Российской академии наук «Междисциплинарные интеграционные исследования» на 2018–2020 гг., проект № 03-03-2018-0001.

Жаркова Г. М., *Фомичев В. П.* Светопропускание полимерно-дисперсных жидких кристаллов, сформированных в слабых магнитных полях // Сибирский физический журнал. 2018. Т. 13, № 3. С. 47–54.

© Г. М. Жаркова, В. П. Фомичев, 2018

логии формирования пленки, исходной ориентации НЖК в каплях и степени их переориентации в электрическом поле. Ориентация НЖК в полимерной матрице и текстура НЖК в каплях исследовались во многих работах. Ориентация кристаллов в каплях зависит от характера сцепления молекул с поверхностью капли. В случае тангенциального сцепления в каплях реализуется так называемая биполярная структура. Если на границе раздела гомеотропные граничные условия, то реализуется радиальная структура. Эти структуры чаще всего встречаются в полимерно-жидкокристаллических пленках [3–5]. Однако при определенных условиях возникают и более сложные структуры [1; 6] Под влиянием внешних полей (магнитного или электрического) происходит изменение исходной текстуры НЖК, что вызывает изменение их электрооптических свойств [7; 8].

Повлиять на исходную ориентацию молекул НЖК в каплях можно различными способами: механическим – традиционным натиранием в одном направлении поверхности, на которую наносится пленка; химическим – добавлением в исходный состав различного рода сурфактантов; физическими воздействиями, изменяющими ориентацию молекул ЖК. Одним из физических методов воздействия на исходную ориентацию НЖК в пленке может служить магнитное поле. НЖК являются диамагнетиками, их диамагнитная анизотропия является положительной величиной. Поэтому НЖК с положительной диамагнитной анизотропией стремятся ориентироваться своими длинными осями вдоль направления магнитного поля. Впервые магнитное поле использовалось в работе [9] при формировании пленок полимерно-дисперсных жидких кристаллов методом фазового разделения полимер-НЖК по мере полимеризации светочувствительного мономера под влиянием УФ-излучения. Было показано, что зависимость светорассеяния пленок от приложенного электрического поля, сформированных в магнитном поле (0,4–14,1 Т), изменяется по сравнению с пленкой, сформированной без поля.

В работе [10] исследована динамика изменения текстуры ЖК в каплях пленки при воздействии на нее магнитного поля. Исследования были выполнены на пленках, сформированных на основе фазового разделения полимер-ЖК в растворе при испарении растворителя. Показано, что полная переориентация молекул НЖК происходит при магнитном поле порядка 8,7 Т.

Результаты выполненных работ показывают, что исходная ориентация жидких кристаллов в пленке и ее изменение зависят не только от величины магнитного поля, но и от характера взаимодействия на границе раздела полимер-ЖК, что определяется как свойствами конкретного полимера и НЖК, так и способом формирования пленки.

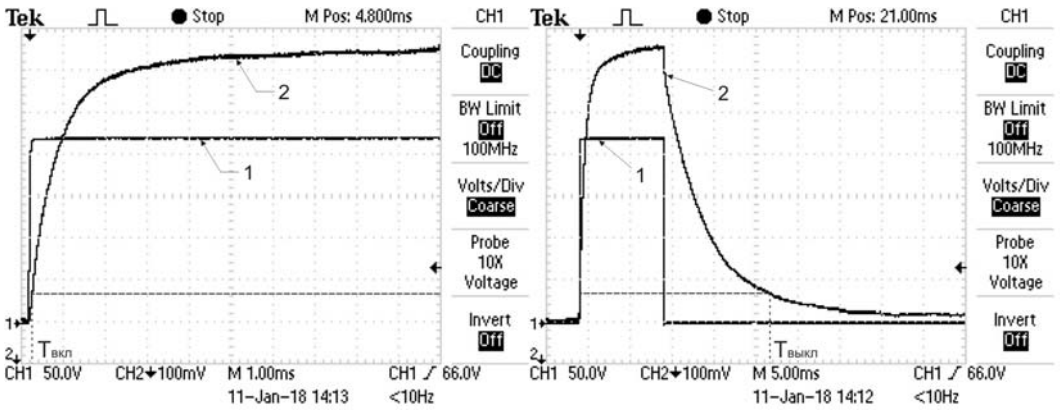
Целью настоящей работы было исследование влияния слабых магнитных полей (0,01–0,3 Т) разной направленности на исходную ориентацию НЖК в пленке при ее формировании в процессе фазового разделения в растворе и ее светопропускание в электрическом поле.

Материалы и техника эксперимента

Исследовались пленки полимерно-дисперсных жидких кристаллов, сформированных на основе нематических жидких кристаллов, поливинилацетата (ПВА) и органических растворителей. В качестве НЖК использовался 4-н-пентил-41-цианобифенил(5СВ) фирмы MERC, показатели преломления которого при комнатной температуре равны $n_e = 1{,}717$, $n_o = 1{,}531$, диэлектрическая анизотропия $\varepsilon > 0$.

ПВА относится к линейным полимерам, макромолекулы которых представляют собой длинные цепи с очень высокой степенью асимметрии. Это аморфный полимер, относящийся к группе термопластичных полимеров, которые после растворения в органических растворителях и последующего высыхания не претерпевают химических превращений и обладают хорошими пленкообразующими свойствами. Это бесцветный полимер, коэффициент преломления которого (1,47) близок к обыкновенному коэффициенту преломления НЖК.

Для исследований морфологии пленок применялся поляризационный микроскоп Altami Polar. Изображения получены с использованием белого источника света при скрещенных поляроидах. Вязкости измерялись вискозиметром марки RHEOTEST-2. Измерение зависимости светопропускания пленок в электрическом поле проводились на специальной установке. В качестве источника света использовался полупроводниковый лазер KLM-650/80, фотоприемни-



а б

Рис. 1. Типичные осциллограммы оптического отклика образца на подачу электрического импульса (*а*) и его выключения (*б*): *1* – электрическое поле, приложенное к образцу; 2 – светопропускание образца. Для изменения исходной ориентации молекул НЖК в пленке использовались магниты, в которых поля находились в диапазоне 0,02–0,3 Т

ка-ФЭУ-83, а для фиксации подаваемого на образец электрического поля и одновременной регистрации оптического отклика – двухканальный осциллограф «Tektronix» TDS1012B. На образец подавался импульс электрического поля с генератора импульсов Г5-56. Пример записи отклика пленки ПДЖК на электрическое поле показан на рис. 1.

При анализе осциллограмм измерялись пороговое напряжение ($V_{пор}$), время включения ($T_{вкл}$) и выключения ($T_{выкл}$), соответствующие 0,1 от величины максимального пропускания света пленкой при подаче электрического импульса и его отключения. Полное время отклика образца равно сумме $T_{вкл} + T_{выкл}$.

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Формирование пленки основано на фазовом разделении полимер-НЖК в растворе при испарении органического растворителя. Интенсивность пропускания света таких пленок зависит от концентрации жидких кристаллов, содержащихся в полимерной матрице. Смешиваемость высокомолекулярных полимеров и низкомолекулярных жидких кристаллов определяет максимально возможное количество жидких кристаллов, которое можно ввести в полимерную матрицу. Чтобы определить эту концентрацию, проведены исследования смешиваемости ПВА и НЖК в различных растворителях.

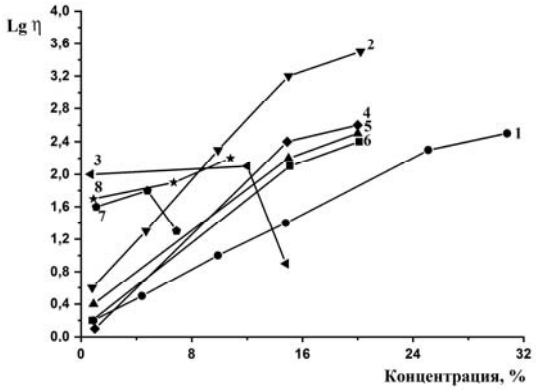


Рис. 2. Зависимость вязкости растворов от концентрации ПВА или НЖК: *1* – НЖК в смеси ацетона, толуола, хлорбензола (1 : 1 : 2); *2* – ПВА в смеси тех же растворителей; *3* – НЖК в 10 % растворе ПВА; *4* – ПВА в ацетоне; *5* – ПВА в толуоле; *6* – ПВА в смеси ацетона, толуола (1 : 1); *7* – НЖК в 10 % растворе ПВА в ацетоне, толуоле (1 : 1); *8* – НЖК в 10 % растворе ПВА в толуоле

Большинство полимеров растворяется полностью в низкомолекулярных жидкостях только в узкой области температур или в ограниченной области составов. Поэтому выбор необходимого растворителя в этом процессе является основным фактором, определяющим свойства пленки. Характеристикой растворяющей способности растворителя является его качество или термодинамическое сродство к полимеру [11]. Для оценки термодинамических свойств растворителя и его совместимости с различными полимерами имеется большое число расчетных и экспериментальных значений

параметров растворимости (δ) как для растворителей, так и для полимеров [12; 13]. Совпадение значений параметров растворимости растворителя и полимера в пределах $2{,}4^{1/2}$ МПа в большинстве случаев означает, что они совместимы.

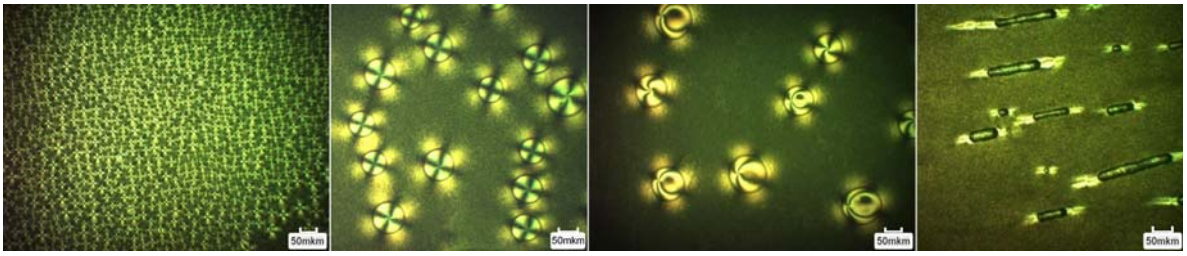
В соответствии с литературными данными ПВА относится к полимерам со слабыми водородными связями, параметр растворимости которого δ = 17,4–19,4. Среди известных растворителей с близким параметром растворимости можно назвать растворители со слабой водородной связью – толуол, бензол, хлорбензол, со средней – ацетон. Если раствор сразу после приготовления содержит микронеоднородности, то после его нанесения тонким слоем и высушивания формируется мутная пленка. Поэтому важным технологическим фактором является критическая концентрация полимера, выше которой система становится неоднородной. Факт расслоения смеси может быть установлен оптическим методом – по изменению светорассеяния раствора, или дилатометрическим – по резкому изменению плотности. Вязкость (η) является свойством раствора, также чувствительно отражающим состояние макромолекул в растворе и те изменения, которые это состояние претерпевает [14]. Отклонение от прямой концентрационной зависимости lg(η) сигнализирует о появлении в растворе гетерогенности (рис. 2).

В связи с этим были выполнены экспериментальные исследования вязкости (η) растворов ПВА в различных растворителях, а также систем ПВА – растворитель – НЖК. Предел растворимости ПВА в растворителях определялся по отклонению от линейной зависимости lg(η) относительно концентрации ПВА. Для выбранного ряда растворителей с близкими параметрами растворимости (ацетон, толуол, хлорбензол) расслоение ПВА-растворитель начинается при концентрации ПВА ≈ 15 % веса (рис. 2, кривые *2*, *4–6*). Более высокая вязкость растворов ПВА в смеси ацетона, толуола, хлорбензола (1 : 1 : 2) подтверждает большее сродство ПВА со смесью растворителей, чем с индивидуальными растворителями. Известно, что при производстве тонких пленок концентрация полимера 10–20 % является достаточной для получения слоя толщиной 10–20 мкм. Таким образом, все исследованные нами системы ПВА в подходящих растворителях соответствуют требованиям, предъявляемым к растворам при литье пленок: их 10 % растворы являются гомогенными и прозрачными, а после полива и высушивания образуется тонкая прозрачная пленка.

НЖК имеют больший предел растворимости в этой смеси растворителей по сравнению с полимером, система остается гомогенной до концентрации НЖК в растворе 25 % веса. Предел растворимости НЖК сильно уменьшается при введении их в 10 % раствор ПВА в этой смеси растворителей (рис. 2, 3). Максимальная концентрация НЖК в растворе ПВА, которая соответствует полной растворимости НЖК, составляет 11 % веса. При концентрациях НЖК выше 11 % нерастворенные НЖК выходят на поверхность пленки.

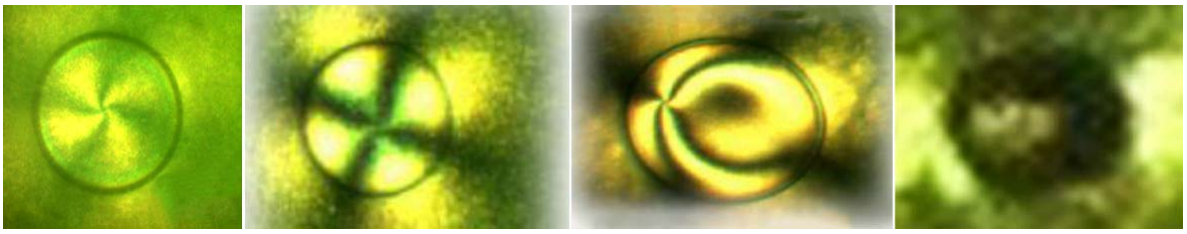
Таким образом, при формировании базового образца для дальнейших исследований было выбрано следующее соотношение компонентов в системе: готовился 10 % раствор ПВА, который содержал 10 % НЖК (соотношение ПВА / НЖК один к одному).

Образцы для исследований готовились следующим образом. Раствор (ПВА и НЖК) выливался на стеклянную подложку с токопроводящим покрытием (натертую мягкой тканью в одном направлении). Натирание поверхности в одном направлении способствует равномерной ориентации осей НЖК капель вдоль направления натирания. Пленка высушивалась на воздухе. Скорость высушивания определялась летучестью применяемых растворителей. Максимальное время высушивания не превышало 20–60 мин. Размер капель НЖК и их ориентация определяются скоростью испарения растворителей и процессами диффузии НЖК и полимера. После высушивания пленка накрывается вторым стеклом также с токопроводящим покрытием. Когда испаряются растворители, в пленке возникают большие внутренние напряжения [15], что препятствует спонтанной ориентации НЖК на поверхности капель, присущей данному полимеру. В технологии тонких пленок для снятия усталостных напряжений используется метод теплового удара [16]. Этот метод дает успешные результаты и при формировании полимерно-дисперсных НЖК. Для этого исследуемый образец кратковременно помещается в сушильный шкаф при температуре 110÷120 °С. Чтобы сформировать образец с одинаковой исходной ориентацией молекул НЖК



а б в г

Рис. 3. Микрофотографии сформированных пленок: *а* – без магнитного поля; *б* – в магнитном поле, ортогональном плоскости образца (0,02 Т); *в* – в магнитном поле, ортогональном плоскости образца (0,06 Т); *г* – в магнитном поле, параллельном плоскости образца и направлению натирания стекла (0,01 Т)



а б в г

Рис. 4. Микрофотографии капель НЖК, сформированных: *а* – без магнитного поля; *б* – в магнитном поле, направленном ортогонально плоскости образца (0,02 Т); *в* – в магнитном поле, направленном ортогонально плоскости образца (0,06 Т); *г* – в магнитном поле, параллельном плоскости образца и направлению натирания стеклянной подложки (0,01 Т)

в плоскости пленки или придать им направленность с небольшим углом отклонения от поверхности пленки, после теплового удара дальнейшее ее формирование проводим в магнитном поле разной направленности. Если вектор магнитного поля параллелен плоскости пленки, молекулы НЖК выстраиваются вдоль его направления. Для этого образец с расплавленной пленкой помещается между двух магнитов так, чтобы вектор поля был направлен параллельно направлению натирания стеклянной подложки. Для изменения ориентации молекул НЖК относительно поверхности пленки она формируется в магнитном поле, вектор которого направлен перпендикулярно поверхности пленки, а величина находится в интервале 0,02–0,28 Т.

ПВА характеризуется тангенциальным характером сцепления молекул 5СВ на границе раздела полимер-НЖК. Благодаря этому при отсутствии магнитного поля в каплях формируется биполярная структура жидких кристаллов, причем оси биполярных капель хаотично ориентированы в плоскости пленки [17].

При формировании пленок в магнитных полях реализуется неоднородная структура (см. рис. 3). На фоне мелких капель, размеры которых не фиксируются оптическим микроскопом, появляются капли большего размера (10 мкм и выше) с хорошо различимой текстурой НЖК. На рис. 4 видно, как меняется изображение капель, сформированных в магнитных полях разной направленности. Если структура капель в пленке, сформированной без поля, является классической биполярной, то в магнитном поле структура явно изменяется. При низкой величине магнитного поля (0,02 Т) сферическая форма капель и биполярная структура сохраняются (см. рис. 4, *б*), а при повышении магнитного поля до 0,06 Т капли принимают небольшую эллиптичность, а структура теряет симметричность (см. рис. 4, *в*). Если направление приложенного магнитного поля совпадает с плоскостью пленки и направлением натирания стеклянной подложки, на которую наносится пленка, то образуются сильно вытянутые структуры, из которых не удается выделить четкое изображение отдельной капли (см. рис. 4, *г*).

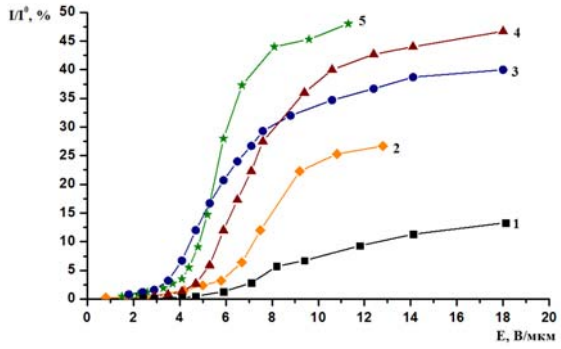


Рис. 5. Зависимость светопропускания образцов от напряжения электрического поля и направленности магнитного поля при формировании пленки: *1* – поле параллельно поверхности образца, но ортогонально направлению натирания (0,01 Т); *2* – поле ортогонально поверхности образца (0,02 Т); *3* – без поля; *4* – поле параллельно поверхности и направлению натирания (0,01 Т); *5* – поле ортогонально поверхности образца (0,28 Т)

Изменение структуры капель, сформированных в магнитных полях разной направленности, влияет на светопропускание пленок в электрическом поле (рис. 5). Магнитное поле, приложенное параллельно плоскости образца, упорядочивает в одном направлении оси бимолекулярных капель. Несмотря на то что молекулы НЖК экранированы полимерной матрицей от натертой поверхности (на которую они нанесены), наблюдается влияние направления натирания относительно вектора магнитного поля на светопропускание. Если эти направления совпадают (см. рис. 5, *4*), то светопропускание увеличивается по сравнению с образцом, у которого направление натирания ортогонально полю (см. рис. 5, *1*).

Светопропускание образцов, сформированных в магнитном поле, вектор напряженности которого направлен ортогонально ее поверхности (см. рис. 5, *5*), выше по сравнению с образцом, сформированным в отсутствие поля (см. рис. 5, *3*). В этом случае оси всех капель НЖК ориентируются вдоль направленности магнитного поля, и структура пленки становится однородной. Уровень пропускания зависит от величины магнитного поля. Максимальным значением пропускания характеризуется образец, сформированный в магнитном поле, равном 0,28 Т.

Величина используемых в работе магнитных полей не является пороговой, при которой все капли переориентируются полностью. В данном случае формируется пленка, в которой оси НЖК ориентируются с небольшим углом отклонения от поверхности пленки. Однако начало переориентации НЖК в электрическом поле (напряжение поля, соответствующее 0,1 от максимального пропускания (4 В/мкм) выше, чем у образца, сформированного в отсутствие магнитного поля (3 В/мкм)). Возможно, магнитное поле создает на границе ЖК-полимер более жесткие силы сцепления.

Одновременно с этим магнитное поле влияет на форму капель: первоначально сферические капли приобретают форму эллипсоида, что приводит к увеличению опти-

Зависимость оптического отклика на электрический импульс от напряженности электрического поля образцов, сформированных без магнитного поля и в магнитном поле разной направленности относительно их поверхности (мс)

V/d, В/мкм	Полное время отклика ($T_{вкл} + T_{выкл}$) образца, сформированного		
	без магнитного поля	в магнитном поле,	
		перпендикулярном поверхности образца	параллельном поверхности образца и направлению натирания
4,1	7,2	2,1	6,2
4,7	9,5	9,9	8,6
5,3	13,0	11,7	8,3
6,5	15,8	14,6	8,5
10,6	17,4	13,8	5,9

Примечание: V – подаваемое на образец электрическое поле, d – толщина пленки.

ческой анизотропии НЖК и к увеличению пропускания света образцом.

Способ формирования образцов влияет также на зависимость времени оптического отклика от приложенного электрического поля (см. таблицу). Наблюдается общая тенденция к снижению времени отклика для всех образцов. Наименьшее время демонстрирует образец, сформированный в магнитном поле, параллельном поверхности образца и направлению натирания стеклянной подложки. Это можно объяснить тем, что под влиянием такого поля все оси биполярных капель ориентируются в одном направлении по сравнению с образцом, сформированным без поля, в котором они расположены хаотично. Это приводит к снижению времени оптического отклика пленки на электрический импульс.

Заключение

Выполнены исследования по влиянию условий формирования полимерно-дисперсных жидких кристаллов. Показано, что формирование пленок в магнитном поле разной направленности приводит к изменению текстуры жидких кристаллов в каплях полимерной матрицы и изменению их электрооптических свойств: зависимость пропускания света от величины электрического поля, прикладываемого к пленке. Показано, что светопропускание пленок и пороговое напряжение, вызывающее начало переориентации молекул НЖК, зависят от величины и направленности вектора магнитного поля относительно поверхности пленки. Увеличение силы магнитного поля при формировании пленки с 0,01 до 0,28 Т при его ортогональной направленности увеличивает пропускание света пленки в электрическом поле от 26 до 45 %. Увеличение пропускания света в этом случае может быть связано с формированием однородной текстуры НЖК в пленке и увеличением эллиптичности капель. Это, в свою очередь, увеличивает оптическую анизотропию НЖК, с которой связано пропускание света пленкой. Пороговые напряжения, соответствующие началу оптического отклика на электрический импульс образцов, сформированных в магнитных полях, увеличиваются в зависимости от направленности и силы магнитного поля от 4 до 6 В/мкм. Однако значения времени их оптических откликов на электрический импульс уменьшаются от 7,2 до 2,1 мс.

Таким образом, полученные результаты показали, что применение магнитных полей разной направленности при формировании полимерно-дисперсных пленок позволяет изменять исходную ориентацию жидких кристаллов и тем самым влиять на зависимость их электрооптических свойств от электрического поля.

Список литературы

1. *Жаркова Г. М., Сонин А. С.* Жидкокристаллические композиты. Новосибирск: Наука,1994. 214 с.

2. *Drzaic P. S.* Liquid crystal dispersion. Singapore: World Scienitfic, 1995. 430 p.

3. *Ковальчук А. В., Курик М. И., Лаврентович О. Д.* Капсулированные нематические жидкие кристаллы: новый класс устройств отображения информации // Зарубежная радиоэлектроника. 1989. № 5. С. 44–58.

4. *Ondris-Crawford R.*, *Boyko E. P.*, *Wagner B. G.*, *Erdmann J. H.*, *Zumer S.*, *Doan J. W.* Microscopic texture of nematic droplets in polymer dispersed liquid crystals // J. Appl. Phys. 1991. Vol. 69, № 9. P. 6380–6386.

5. *Drzaic P. S.*, *Muller A.* Droplet shape and reorientation fields in nematic droplet / polymer films // Liq. Cryst. 1989. Vol. 5, № 5. P. 1467–1475.

6. *Crawford F. P.*, *Zumer S*. Liquid crystals in complex geometries. Singapore; London: Taylor & Francis Publ. Ltd, 1996. 584 p.

7. *Drzaic P. S.* Reorientation dynamics of polymer dispersed nematic liquid crystal film // Liq. Cryst. 1988. Vol. 3, № 11. P. 1467–1475.

8. *Шабанов А. И.*, *Пресняков В. В.*, *Зырянов В. Я.*, *Ветров С. Я.* Особенности процесса переориентации биполярных капель нематика с жестко фиксированными полюсами // Письма в ЖЭТФ. 1988. Т. 67, вып. 9. С. 696–700.

9. *Margerum J. D.*, *Lackner A. M.*, *Ramos E.*, *Lim K.-C.*, *Smith W. H.* Effects of off-state alignment in polymer dispersed liquid crystals // Liquid Crystals. 1989. Vol. 5. No. 5. P. 1477–1487.

10. *Назаров В. Г., Паршин А. М.* Равновесные структуры в каплях нематика, капсулированных полимером по растворной технологии в магнитном поле // Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2007. Вып. 3 (21). С. 92–99.

11. *Тагер А. А.* О «хорошем» и «плохом» растворителе полимеров // Успехи химии. 1958. Т. 27, вып. 4. С. 481–487.

12. *Каргин В. А., Слонимский Г. Л.* Краткие очерки по физикохимии полимеров. М.: Химия, 1967. 232 с.

13. *Липатов Ю. С.* Коллоидная химия. Киев: Наук. дум., 1984. 344 с.

14. *Липатов Ю. С., Лебедев Е. В., Безрук Л. И.* О влиянии малых полимерных добавок на свойства полимеров // Физико-химические свойства и структура полимеров. Киев: Наук. дум., 1977, с. 3-II.

15. *Козлов П. В., Зуева Р. В., Бажутина И. Б.* Исследование релаксационных явлений при пленкообразовании // Журнал физической химии. 1951. Т. 25, вып. 9. С. 1064–1069.

16. *Соломон Д. Г.* Химия органических пленкообразователей. М.: Химия, 1971. 320 с.

17. *Drzaic P. S.* Polymer dispersed nematic liquid crystal for large area displays and light valves // J. Appl. Phys. 1986. Vol. 60. P. 2142–2148.

Материал поступил в редколлегию 28.06.2018

G. M. Zharkova, **V. P. Fomichev**

S. A. Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics SB RAS
4/1 Institutskaya Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation

Zharkova@itam.nsc.ru, fomichev@itam.nsc.ru

LIGHT TRANSMITTANCE OF POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTALS FORMED IN WEAK MAGNETIC FIELDS

The polymer-liquid crystal films formed by evaporation of solvent from the solution containing liquid crystal (derivatives of cyanobiphenyls) and polymer (polyvinyl acetate) in the presence of a magnetic field studied experimentally. It is shown that the use of weak magnetic fields of different directions during the formation of films orders the orientation of liquid crystals in one direction (the field is parallel to the plane of the film) or with a small angle of deviation of their axes from the surface of the film (the field is orthogonal to this plane). The change in the liquid crystal texture in the film results in the change of their light transmittance and dynamic characteristics in electric fields.

Keywords: polymer-dispersed liquid crystals, magnetic field, electrooptics.

For citation:

Zharkova G. M., Fomichev V. P. Light Transmittance of Polymer-Dispersed Liquid Crystals Formed in Weak Magnetic Fields. *Siberian Journal of Physics*, 2018, vol. 13, no. 3, p. 47–54. (in Russ.)

DOI 10.25205/2541-9447-2018-13-3-47-54