

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Швецова Сергея Александровича "Светоиндуцированные ориентационные эффекты в жидкокристаллических полимерах и композитных системах", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика

В настоящее время происходит выделение некоторого круга вопросов и, вполне возможно, формирование нового направления, которое условно можно объединить термином "нелинейная оптика мягких сред". Наиболее известными и "старейшими" представителями таких сред, несомненно, являются жидкие кристаллы (ЖК), оптические свойства которых во многом не имеют аналогов в других средах. Уникальность явлений, возникающих при взаимодействии света с ЖК, прежде всего, обусловлена свойством "мягкости" ЖК-среды – возможности изменять свои параметры при относительно слабых воздействиях. Современные технологические тенденции к миниатюризации и интеграции различных устройств делают актуальными вопросы нелинейного взаимодействия света с ЖК.

Диссертационная работа посвящена изучению светоиндуцированных ориентационных процессов для нематических ЖК, ЖК-полимеров и композитных систем, состоящих из анизотропной нематической матрицы и небольшого количества поглощающей добавки. Такие системы интересны не только большими значениями ориентационной оптической нелинейности, но и возможностью существенно изменить характер взаимодействия света со средой (самодефокусировка, обусловленная поворотом директора ЖК в направлении от электрического поля волны).

В автореферате диссертации дана аргументация актуальности работы, сформулирована ее новизна и практическая значимость, а также приведены основные результаты диссертационной работы.

В работе показано, что ориентационный нелинейно-оптический отклик нематических ЖК возрастает при увеличении молекулярной массы поглощающих макромолекул, используемых в качестве легирующих добавок. Это объясняется увеличением времени вращательной диффузии поглощающих фрагментов.

Впервые изучается вопрос об оптической переориентации директора нематического ЖК-полимера. Показано, что в этом случае ориентационная оптическая нелинейность по порядку величины сопоставима с нелинейностью низкомолекулярных ЖК. Ситуация резко менялась в присутствии крайне малой концентрации (0.05%) азодобавки, что приводило к увеличению оптической нелинейности на 4 порядка. При нормальном падении света на планарный ЖК-полимер наблюдался светоиндуцированный ориентационный переход, аналогичный классическому переходу Фредерикса.

Сложный характер ориентационного действия света на ЖК, легированные поглощающими макромолекулами, объясняется в терминах фазовых переходов и фазовых диаграмм ориентационного состояния ЖК. Предложенный подход позволяет корректно описывать ориентационные переходы первого и второго рода, происходящие при варьировании поляризации светового пучка и приложенного к ЖК низкочастотного электрического поля.

Исследуемые композитные системы могут применяться в качестве нелинейных оптических фильтров, а также для модуляции пропускания света твист-ячейкой ЖК.

По теме диссертации опубликовано 9 статей в рецензируемых научных журналах. Результаты работы апробированы на многочисленных всероссийских и международных конференциях.

В качестве недостатка, не умаляющего высокой оценки работы, можно отметить отсутствие анализа возможного влияния других факторов на переориентацию директора ЖК, в частности, термоориентационного, гидродинамического (аналог электрогидродинамического в стационарных полях) и конвекционного. Данные факторы в условиях повышенного поглощения света и нагрева среды могут оказаться существенными. Также не обсуждается воздействие обыкновенной волны, хотя характер этого воздействия имеет значение для интерпретации механизма оптической нелинейности.

Диссертационная работа С.А. Швецова "Светоиндуцированные ориентационные эффекты в жидкокристаллических полимерах и композитных системах" соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. С.А. Швецов заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05.

Старший научный сотрудник ИЛФ СО РАН,
кандидат физико-математических наук

Трашкеев Сергей Иванович

14.09.2016

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт лазерной физики Сибирского отделения
Российской академии наук (ИЛФ СО РАН)
Россия, 630090, Новосибирск,
пр. ак. Лаврентьева, 13/3
Телефон: +7(383) 333-24-89,
Факс: +7(383) 333-20-67
<http://www.laser.nsc.ru/>
e-mail: sitrskv@mail.ru

Подпись старшего научного сотрудника ИЛФ СО РАН, кандидата физико-математических наук С.И. Трашкеева заверяю:

Ученый секретарь ИЛФ СО РАН, кандидат физико-математических наук,



 Покасов Павел Викторович