

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Сванидзе Анастасии Владимировны
«СТРУКТУРА И ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХОЛЕСТЕРИЧЕСКИХ И НЕМАТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ С НЕОДНОРОДНЫМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИРЕКТОРА»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности

01.04.07 — физика конденсированного состояния

Работа, выполненная Сванидзе А.В., является законченным исследованием и посвящена изучению различных жидкокристаллических систем, изменению их структуры во внешних полях и характера распространения световых волн в таких системах. Это задача актуальна на сегодняшний день в связи с повсеместным использованием жидких кристаллов в средствах отображения информации. Помимо этого жидкие кристаллы используют для разработки нового типа линз, лазеров, как индикаторы температур, а также на их основе активно синтезируют новые материалы с уникальными свойствами.

Диссертационная работа Сванидзе А. В. изложена на 84 страницах машинописного текста, включает введение, три главы, заключение, список литературы из 67 источников и приложения. Диссертационная работа содержит 19 рисунков и 1 таблицу.

Введение содержит обоснование актуальности работы, обзор литературы с описанием состояния исследований по теме диссертационной работы.

В первой главе приведены основные сведения из теории жидких кристаллов. Эта глава не содержит новых, уникальных результатов.

Во второй главе автор строит профили директора путем прямой минимизации функционала свободной энергии Франка. Результаты, построенные таким методом, косвенно подтверждаются хорошим совпадением экспериментальной зависимости емкости жидкокристаллических ячеек от электрического

напряжения с численной. Также в этой главе рассматриваемый метод получения профилей распространяется на случай, когда свободная энергия представляет собой функционал нескольких переменных.

Третья глава рассматривает характер распространения света в жидкокристаллических ячейках. Особенно трудоемкая часть — это учет уменьшения интенсивности прошедшего через ячейку света, связанного с рассеянием, при различных значениях внешнего электрического поля. Рассмотрена внутренняя рефракция света внутри слоя жидкого кристалла.

В заключении изложены основные результаты.

Научная новизна работы обусловлена получением профилей директора в обход проблем, связанных с решением дифференциальных уравнений, а также возможностью построения картины распространения света в жидкокристаллических ячейках в присутствии различных по величине электрических полей. Впервые методом прямой минимизации свободной энергии численно получена зависимость интенсивности прошедшего через жидкокристаллическую ячейку света от напряжения.

Обоснованность и достоверность научных положений и результатов, полученных в диссертации соискателем, подтверждаются хорошим согласием с экспериментальными данными, рациональностью выбранных методов решения и состоятельностью представленной теоретической части. Также работа была апробирована на международной конференции и международной школе по моделированию жидких кристаллов.

Наибольшая практическая ценность работы заключается в возможности получения профилей для жидкокристаллических систем со светочувствительной добавкой. Исследование таких систем — это шаг на пути создания сложных, светоактивных систем с реконфигурируемой трехмерной архитектурой.

Выводы написаны понятным языком, прочно базируются на полученных автором численных результатах, которые обоснованы и не вызывают сомнения в их достоверности, в том числе благодаря хорошему совпадению с экспери-

ментальными данными. В получении последних автор не принимал участия.

Однако имеется ряд замечаний по диссертации соискателя:

1. На странице 25 диссертации приводится следующее выражение «Для нахождения минимума свободной энергии (2.19) мы разложим угол $\theta(z)$ в ряд Фурье». Однако, из текста диссертации не совсем ясно, почему именно в ряд Фурье можно разложить данный угол. Желательно, дать обоснование приведенному предположению.

2. Соискатель для поиска конфигурации директора использовал метод сопряженных градиентов. Однако, существует и другие методы нахождения экстремума функции, например метод Нелдера-Мида, метод сопряженных направлений (метод Пауэлла), метод конфигураций (алгоритм Хука-Дживса), метод вращающихся координат (метод Розенброка) и т.д. В связи с этим возникает естественный вопрос: На основании, какого критерия был выбран именно метод сопряженных градиентов? Была ли проведена оценка точности приближения?

3. На странице 32 диссертации приводится следующий текст «Результаты, полученные различными методами минимизации совпадают» Возникает вопрос: Какие все-таки методы минимизации использовались в диссертационном исследовании?

4. На странице 49 диссертации соискатель пишет «Построение поля в окрестности этих точек представляет собой сложную задачу, поскольку метод ВКБ становится неприменим» Действительно это так, однако, в диссертации не дано объяснение, почему метод ВКБ становится неприменим.

5. Отметим, что текст диссертации и автореферата не свободен от орфографических и пунктуационных ошибок, наличие которых объясняется главным образом, невнимательностью автора.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертационная работа хорошо оформлена и оставляет приятное впечатление. Объем выполненных исследований достаточен для диссертации на соискание степени кандидата физико-математических наук. Автореферат полно-

стью отражает содержание диссертации. Работа исчерпывающе представлена публикациями в российских рецензируемых научных журналах перечня ВАК, содержит новую, ценную научную информацию.

Таким образом, диссертационная работа Сванидзе Анастасии Владимировны «Структура и электрооптические свойства холестерических и нематических жидких кристаллов с неоднородным распределением директора» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора физико-математических наук Аксеновой Елены Валентиновны, содержащей новое решение актуальной научной задачи – развитие метода расчета конфигурации директора для широкого класса ячеек, позволяющего исследовать электрооптические свойства таких ячеек.

Работа полностью отвечает критериям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук и соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — физика конденсированного состояния.

Официальный оппонент,

доктор физико-математических наук

(специальность 03.01.02 — биофизика),

профессор кафедры «Высшая математика»

ФГАОУ ВО Санкт-Петербургского политехнического

университета Петра Великого

Куликов К.Г.

тел.: 8(812)232-85-77

моб.: 8(953)179-10-39

email: kulikov.kirill.g@gmail.com

