

Отзыв научного руководителя

о диссертационной работе «Полярные фазы жидких кристаллов, индуцированные при смешивании несегнетоэлектрических компонентов», представленной Барбашовым Вадимом Александровичем на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Вадим Александрович Барбашов с отличием окончил физический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (МГУ) в 2014 году, по специальности «Физика конденсированного состояния вещества» со специализацией «Наносистемы и наноустройства». В том же 2014 году он поступил в аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П. Н. Лебедева (ФИАН), а в 2018 году успешно закончил её. С апреля 2017 года В. А. Барбашов занимается научной работой в Лаборатории оптоэлектронных процессоров Отделения квантовой радиофизики ФИАН, в настоящее время в должности высококвалифицированного научного сотрудника.

Диссертационная работа В. А. Барбашова посвящена развитию основ физического материаловедения жидкокристаллических сегнетоэлектриков и антисегнетоэлектриков. В ходе выполнения работы В. А. Барбашовым впервые разработан принципиально новый тип жидкокристаллических сегнетоэлектриков, получаемых при смешивании неполярных нематических жидких кристаллов и немезогенных хиральных соединений. Им показано экспериментально, что этот тип жидкокристаллических сегнетоэлектриков сочетает в себе лучшие качества нематических жидких кристаллов, используемых в настоящее время при производстве дисплеев, и перспективных сегнетоэлектрических жидких кристаллов, а именно: устойчивость монодоменного слоя к механическим деформациям и время электрооптического отклика десятки микросекунд. В. А. Барбашовым впервые разработаны жидкокристаллические антисегнетоэлектрики с субволновым шагом спирали, от 40 нм до 150 нм. В этих антисегнетоэлектриках им экспериментально обнаружены два новых эффекта: эффект порогового, безгистерезисного и нечувствительного к знаку электрического поля электрооптического отклика и эффект деформированной электрическим полем геликоидальной наноструктуры, ранее известный только для спиральных наноструктур жидкокристаллических сегнетоэлектриков. В. А. Барбашовым выполнены детальные экспериментальные исследования этих эффектов и высказаны обоснованные соображения об их возможных применениях в фотонных устройствах нового поколения. В диссертационной работе обоснованы и применены на практике физико-химические принципы управления показателем двулучепреломления жидкокристаллических сегнетоэлектриков. Было экспериментально показано, что показатель двулучепреломления жидкокристаллических сегнетоэлектриков можно варьировать почти в 4 раза за счёт выбора химических структур органических соединений, входящих в состав жидкокристаллических смесей.

Решённые в работе задачи актуальны как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Фундаментальное значение полученных результатов заключается, прежде всего, в доказательстве наличия многообразных возможностей «конструирования» жидкокристаллических сегнетоэлектриков и антисегнетоэлектриков без нового химического синтеза, а путём смешивания определённым образом подобранных уже существующих неполярных и даже немезогенных химических соединений. В практическом плане работа В. А. Барбашова вносит существенный вклад в решение проблемы сохранения оптического качества устройств отображения и обработки информации на основе жидкокристаллических сегнетоэлектриков после механических воздействий.

В. А. Барбашов за время работы в лаборатории проявил себя как хорошо образованный и инициативный молодой учёный. Он общителен, умеет работать в коллективе, имеет необходимые навыки работы с измерительным и технологическим оборудованием, способен самостоятельно выбирать и анализировать научную литературу, а результаты анализа умело применять в своей работе. Он принимает активное участие в обсуждении полученных результатов с коллегами из лаборатории и из других научных организаций, а также в налаживании совместной научной работы с ними.

Научная достоверность результатов, которые легли в основу диссертации В. А. Барбашова, не вызывает сомнений. Результаты работы прошли апробацию на семинарах ОКРФ ФИАН и на шести всероссийских и международных конференциях, отмечались наградами на трёх молодёжных конкурсах, а также двумя премиями ФИАН. Эти результаты опубликованы в шести статьях в рецензируемых журналах, два из которых относятся к первому квартилю по WoS и один ко второму. Соискатель является соавтором 13 статей в научных журналах, соисполнителем по шести грантам РФФИ, двум грантам РНФ и одному гранту Минобрнауки.

Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а В. А. Барбашов заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук,
высококвалифицированный ведущий научный сотрудник,
и. о. зав. Лабораторией оптоэлектронных процессоров
Отделения квантовой радиофизики им. Н. Г. Басова
Федерального государственного бюджетного
Учреждения науки Физического института
им. П. Н. Лебедева
Российской академии наук

Пожидаев Евгений Павлович
05.04.2021

ФИАН, 119991, Москва, Ленинский пр-т, 53
Тел. +7(499)132-61-16, e-mail: pogidaev@lebedev.ru

Подпись Е. П. Пожидаева заверяю,
учёный секретарь Федерального
государственного бюджетного
Учреждения науки Физический институт
им. П. Н. Лебедева Российской академии наук,
кандидат физико-математических наук



Колобов Андрей Владимирович