

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.298.04, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.05.2021 № 34

О присуждении Караави Ахмеду Рахиму Шилтагу, гражданину Республики Ирак, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Механизм уменьшения времени электрооптического переключения в сегнетоэлектрических жидких кристаллах, допированных золотыми наночастицами» по специальности 01.04.07 - «Физика конденсированного состояния» принята к защите 22 марта 2021 г., протокол №34П диссертационным советом Д 212.298.04, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, приказ № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Караави Ахмед Рахим Шилтаг, 1983 года рождения, в 2012 году окончил с отличием государственный университет Куфы Министерства высшего образования и научных исследований Республики Ирак по направлению подготовки «Физика». В соответствии с Порядком признания иностранного образования, утвержденного в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», и на основании результатов экспертизы документов

об образовании, иностранное образование, полученное Караави Ахмед Рахим Шилтаг в Ираке, признается соответствующим диплому магистра с присвоением квалификации магистр с предоставлением права на продолжение обучения в университете (экспертное заключение 012-12-172 от 15.10.2020 года).

В 2019 г. окончил очную аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

С 2012 года и по настоящее время работает преподавателем департамента физических наук университета Куфы Министерства высшего образования и научных исследований Республики Ирак.

Диссертация выполнена на кафедре физики наноразмерных систем федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Подгорнов Федор Валерьевич, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», кафедра физики наноразмерных систем, доцент.

Официальные оппоненты:

Каманина Наталия Владимировна, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, акционерное общество «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова», начальник отдела «Фотофизика сред с нанобъектами»;

Чаусов Денис Николаевич, доктор физико-математических наук, доцент, государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Московский государственный областной университет», заведующий учебно-научной лабораторией теоретической и прикладной нанотехнологии

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное научное учреждение Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, г. Уфа, в своем положительном отзыве, подписанном Скалдиным Олегом Алексеевичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим лабораторией Физики твердого тела и утвержденном директором, председателем УФИЦ РАН, доктором химических наук, профессором Захаровым Вадимом Петровичем, указала, что диссертация соответствует критериям п. II п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Караави Ахмед Рахим Шилтаг заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science, опубликовано 3 работы.

Основные научные работы:

1. Karaawi, A.R. Direct current electric conductivity of ferroelectric liquid crystals–gold nanoparticles dispersion measured with capacitive current technique / M.V. Gavrilyak, V.A. Boronin, A.M. Gavrilyak, J.V. Kazachonok, F.V. Podgornov // Liquid Crystals. – 2020. – Vol. 47. – № 10. – P. 1507-1515. (авторская доля соискателя: 3 с. из 9 с.).

2. Podgornov, F.V. Mechanism of electrooptic switching time enhancement in ferroelectric liquid crystal/gold nanoparticles dispersion /M. Gavrilyak, A. Karaawi, V. Boronin, W. Haase //Liquid Crystals. – 2018. –Vol. 45. – P.1594-1602. (авторская доля соискателя: 3 с. из 9 с.).

3. Podgornov, F.V. Mesophase Materials as Smart Media for Emerging Pressure Sensors: Capacitive Method of Measurement of DC Conductivity/ M.V. Gavrilyak, A.R. Karaawi, A. M. Ishmurzina, N.S Kolmakova, W. Haase // 2018 Global Smart Industry Conference (GloSIC). – IEEE, 2018. – P. 1-5. (авторская доля соискателя: 3 с. из 5 с.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Кандидата физико-математических наук, доцента, заведующего кафедрой медицинской физики с курсом информатики, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Кудрейко Алексея Альфредовича. Замечания и вопросы:

1) Автор при расчете электрического делителя напряжения предполагал, что приложенное напряжение имеет синусоидальную форму. Однако, при проведении эксперимента использовалось напряжение имеющую форму меандра. Есть ли разница между эти двумя случаями? 2) Каким методом осуществлялась аппроксимация комплексных спектров импеданса? 3) Исчерпываются ли эквивалентные электрические схемы сегнетоэлектрического жидкого кристалла ячеек предложенными в данной диссертации?

2. Доктора физико-математических наук, профессора кафедры «Физика», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Денисовой Ольги Аркадьевны. Замечания и вопросы: 1) Почему невозможно корректно оценить электрическую проводимость сегнетоэлектрического жидкого кристалла (СЖК) в ячейке с блокирующими

электродами используя обычные методы (постоянное напряжение, импульсы напряжения). 2) Почему автор использовал ток переполаризации для измерения спонтанной поляризации, а не интегрирующий конденсатор?

3. Доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры химии твердого тела и нанопроцессов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Челябинский государственный университет», Бурмистрова Владимира Александровича. Замечания и вопросы: 1) В автореферате отмечается, что СЖК представляет собой гетерогенную систему, состоящую из жидкокристаллического слоя и выравнивающих слоев. При допировании СЖК наночастицами золота возникают поляризационные эффекты на границах «наночастица - СЖК». Как это учитывалось в работе? 2) Из автореферата не понятно, какие носители заряда участвовали в ионной проводимости и за счет чего при допировании СЖК происходило ее уменьшение?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием у оппонентов публикаций по проблемам диссертационного исследования, высоким уровнем компетентности в исследованиях и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Выбор ведущей организации обосновывается наличием компетентных специалистов, а также тем, что одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности соответствует тематике диссертации Караави Ахмеда Рахима Шилтага, что подтверждается публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

-разработан новый метод измерения ионной проводимости слоя сегнетоэлектрического жидкого кристалла в ячейке с блокирующими электродами с использованием емкостного тока;

-исследованы диэлектрические и электрооптические характеристики сегнетоэлектрического жидкого кристалла, допированного наночастицами золота (Au), во всем температурном диапазоне хиральной смектической C (SmC*) фазы. Обнаружено, что наночастицы Au влияют на параметры диэлектрических релаксационных мод, а также на ионную электрическую проводимость СЖК. Установлено, что допирование наночастицами Au приводит к уменьшению времени электрооптического переключения СЖК;

-проведен анализ эквивалентных электрических схем СЖК ячейки, допированной наночастицами Au, подобраны две наиболее вероятные эквивалентные электрические схемы, спектры комплексного импеданса которых наиболее близки к экспериментально измеренным спектрам;

-измерены температурные зависимости ионной проводимости по постоянному току слоя СЖК, допированного наночастицами Au, в ячейке с блокирующими электродами, показано, что допирование слоя сегнетоэлектрического жидкого кристалла наночастицами Au приводит к уменьшению его ионной электрической проводимости по постоянному току;

-впервые показано, что доминирующим механизмом уменьшения времени электрооптического переключения СЖК, допированного наночастицами Au, является увеличение напряжения, падающего на данном слое, вызванного уменьшением ионной проводимости СЖК;

-впервые доказано, что допирование сегнетоэлектрических жидких кристаллов сферическими наночастицами Au не оказывает влияния на их вращательную вязкость.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

-доказано, что внедрение наночастиц Au в слой сегнетоэлектрического жидкого кристалла приводит к перераспределению приложенного к СЖК ячейке электрического напряжения между ее компонентами (слоем сегнетоэлектрического жидкого кристалла и ориентирующим слоем);

-выдвинута и обоснована гипотеза, что уменьшение времени электрооптического переключения сегнетоэлектрического жидкокристаллического кристалла допированного наночастицами Au вызвано изменением его электрического импеданса;

-изложены результаты анализа эквивалентных электрических схем сегнетоэлектрических жидкокристаллических ячеек, которые показывают, какие электрические схемы наиболее подходят для описания электрических свойств сегнетоэлектрических жидкокристаллических ячеек;

-раскрыт механизм уменьшения времени электрооптического переключения сегнетоэлектрических жидких кристаллов, допированных наночастицами Au. Выявленный механизм заключается в том, что снижение времени электрооптического переключения сегнетоэлектрического жидкого кристалла, допированного наночастицами Au, вызвано уменьшением его ионной электрической проводимости. Уменьшение ионной электропроводимости приводит к перераспределению приложенного к ячейке электрического напряжения между ее компонентами;

-показано, что допирование сегнетоэлектрического жидкого кристалла наночастицами Au приводит к уменьшению его ионной электрической проводимости.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

-определённый в работе механизм уменьшения времени электрооптического переключения сегнетоэлектрических жидких кристаллов, допированных наночастицами Au, позволяет оптимизировать работу жидкокристаллических дисплеев и пространственно-временных модуляторов оптического излучения на основе сегнетоэлектрических жидких кристаллов;

-результаты работы могут быть использованы для создания нового поколения пространственно-временных модуляторов оптического излучения и жидкокристаллических дисплеев.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

-теория построена на использовании надёжных и апробированных методах исследования физических свойств жидких кристаллов;

-результаты проведенных систематических экспериментальных исследований диэлектрических и электрооптических свойств жидких кристаллов, допированных сферическими наночастицами Au, согласуются с результатами, опубликованными ведущими отечественными и зарубежными учеными, касающиеся уменьшения времени электрооптического переключения сегнетоэлектрических жидких кристаллов, допированных наночастицами;

-выводы диссертации обоснованы и согласуются с современными представлениями о диэлектрических и электрооптических свойствах сегнетоэлектрических жидких кристаллов, допированных наночастицами Au;

-работа выполнена с использованием современных высокоточных приборов.

Личный вклад соискателя состоит в проведении экспериментов совместно с соавторами и научным руководителем. Участии совместно с руководителем, в постановке задач и выборе методов их решения. Вклад соискателя был также основным при анализе и подготовке к публикации полученных результатов и существенным на стадии выдвижения и постановки задач.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии, и соответствия выводов цели работы. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния в пунктах 2, 3, 6, 7.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится научно обоснованное решение научных задач, важных

для развития физики конденсированного состояния в областях, связанных с исследованием адсорбционных свойств наноструктурированных углеродных материалов, со способами целенаправленного управления этими свойствами и с совершенствованием вычислительных методов их предсказания. В целом диссертация отвечает квалификационным требованиям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Караави Ахмед Рахим Шилтаг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

На заседании 26 мая 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Караави Ахмеду Рахиму Шилтагу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них 4 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 32 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 25, против «нет», недействительных бюллетеней 1.

Заместитель председателя диссертационного совета

Гуревич С.Ю.

Ученый секретарь диссертационного совета

Морозов С.И.

Дата оформления заключения «26» мая 2021 г.

