ПРОТОКОЛ № 16

заседания диссертационного совета 24.2.288.05

от 30 июня 2022 г.

ЧЛЕНОВ СОВЕТА ВСЕГО: 22

ПРИСУТСТВОВАЛИ: согласно явочному листу 15 членов совета (из них 4 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации):

Терехов Владимир Андреевич	д.ф.–м.н.	1.3.11
Бобрешов Анатолий Михайлович	д.ф.–м.н.	1.3.4
Домашевская Эвелина Павловна	д.ф.–м.н.	1.3.11
Степкин Владислав Андреевич	к.ф.–м.н.	1.3.4
Корчагин Юрий Эдуардович	д.ф.–м.н.	1.3.4
Переселков Сергей Алексеевич	д.ф.-м.н.	1.3.4
Усков Григорий Константинович	д.ф.–м.н.	1.3.4
Бормонтов Евгений Николаевич	д.ф.–м.н.	1.3.11
Овчинников Олег Владимирович	д.ф.–м.н.	1.3.11
Середин Павел Владимирович	д.ф.–м.н.	1.3.11
Турищев Сергей Юрьевич	д.ф.–м.н.	1.3.11
Абрамов Геннадий Владимирович	д.т.н.	2.3.1
Задорожний Владимир Григорьевич	д.ф.–м.н.	2.3.1
Курина Галина Алексеевна	д.ф.–м.н.	2.3.1
Каширина Ирина Леонидовна	д.т.н.	2.3.1

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертации Тютюника Андрея Сергеевича «Электрофизические, оптические и фотоэлектрические свойства полупроводниковых производных изатина, фуллерена и цинковых комплексов» по специальности 1.3.11 – физика полупроводников на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация выполнена на кафедре радиофизики физико-технического института в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Мазинов Алим Сеит-Аметович, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», физико-технический институт, кафедра радиофизики и электроники.

Официальные оппоненты:

Ситников Александр Викторович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра физики твердого тела, профессор кафедры.

Торхов Николай Анатольевич, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольского государственного университета», ведущий научный сотрудник.

Ведущая организация - федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе» Российской академии наук, г. Санкт-Петербург.

СЛУШАЛИ: Защиту диссертации Тютюника Андрея Сергеевича «Электрофизические, оптические и фотоэлектрические свойства полупроводниковых производных изатина, фуллерена и цинковых комплексов» по специальности 1.3.11 – физика полупроводников на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Вопросы по защищаемой диссертации задали: д.ф.-м.н., проф. Домашевская Э.П., д.ф.-м.н., доц. Усков Г.К.., д.ф.-м.н., проф. Овчинников О.В., д.ф.-м.н., доц. Турищев С.Ю.

В дискуссии приняли участие: д.ф.-м.н., доц. Середин П.В., д.ф.-м.н., доц. Усков Г.К., д.ф.-м.н., проф. Терехов В.А.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. На основании результатов тайного голосования присудить Тютюнику Андрею Сергеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 –физика полупроводников.

Результаты голосования: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

2. Принять заключение диссертационного совета по диссертации Тютюника Андрея Сергеевича на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

(Стенограмма заседания, протокол счетной комиссии и заключение диссертационного совета прилагаются)

Председатель
диссертационного совета Терехов В.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета Степкин В.А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.288.05, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНОБРНАУКИ РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело №_____,
решение диссертационного совета от 30 июня 2022 года № 16

О присуждении Тютюнику Андрею Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Электрофизические, оптические и фотоэлектрические свойства полупроводниковых производных изатина, фуллерена и цинковых комплексов» по специальности 1.3.11. Физика полупроводников принята к защите 28 апреля 2022 г. (протокол заседания №9) диссертационным советом 24.2.288.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Минобрнауки России, 394018, г. Воронеж, Университетская пл., д.1, приказ Минобрнауки России №1121/нк от 16.11.2017.

Соискатель Тютюник Андрей Сергеевич, 14 октября 1992 года рождения, работает инженером средств радио и телевещания в отделе оперативного управления сетью федерального государственного унитарного предприятия «Российская телевизионная и радиовещательная сеть», министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

В 2017 г. окончил магистратуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет им. Вернадского».

В 2021 г. Тютюник Андрей Сергеевич окончил очную аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет им. Вернадского».

Диссертация выполнена на кафедре радиофизики физико-технического института в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», министерства науки и высшего образования Российской

Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Мазинов Алим Сеит-Аметович, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», физико-технический институт, кафедра радиофизики и электроники.

Официальные оппоненты:

Ситников Александр Викторович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра физики твердого тела, профессор кафедры.

Торхов Николай Анатольевич, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольского государственного университета», ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе» Российской академии наук, г. Санкт-Петербург в своём положительном отзыве, подписанным Теруковым Евгением Ивановиче, доктором технических наук, профессором, заведующим лабораторией физико-химических свойств полупроводников, Анкудиновым Александром Витальевичем, доктором физико-математических наук, старшим научным сотрудником, указала, что диссертация является полным и законченным научным трудом. Предложенные в диссертационной работе варианты создания композитных органо-углеродных полупроводниковых структур, могут быть востребованы для создания новых органических полупроводниковых приборов. Анализ полученных флуоресцентных металлоорганических соединений показал возможность их использования в качестве активных переизлучающих слоев в органических светодиодах. Диссертация Тютюника Андрея Сергеевича «Электрофизические, оптические и фотоэлектрические свойства полупроводниковых производных изатина, фуллерена и цинковых комплексов» удовлетворяет требованиям пп. 9-

14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года, № 842 (в актуальной редакции), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 20 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 10 работ (10 работ - в изданиях, индексированных в базах Web of Science, SCOPUS).

Все опубликованные работы посвящены исследованиям электрофизических, оптических и фотоэлектрических свойств полупроводниковых производных изатина, фуллерена и цинковых комплексов. В диссертации Тютюника А.С. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты работы. Авторский вклад 75%, объем научных изданий составляет 6,18 печатных листа.

Наиболее значительные работы:

1. Гусев, А.Н. Влияние допирования атомами N, Br и F на электродинамические характеристики и физические свойства изатин-β-анила / А.Н. Гусев, А.С. Мазинов, А.С. Тютюник // Журнал технической физики. – 2021. – Т. 91, № 1 – С. 89 – 98.
2. Gusev, A.N. Synthesis, Photoluminescence and Electrical Study of Pyrazolone-Based Azomethine Ligand Zn(II) Complexes / A.N. Gusev, E.V. Braga, A.S. Tyutyunik // Materials. – 2020. – V. 13, N. 24. – P. 5698.
3. Гусев, А.Н. N-образные вольт-амперные характеристики гибридных органических материалов на основе цинковых комплексов / А.Н. Гусев, А.С. Мазинов, А.С. Тютюник, В.С. Гурченко, Е.В. Брага // Письма в ЖТФ. – 2021. – Т. 47, № 8 – С. 3 – 6.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов:

1) Казак Александр Васильевич старший научный сотрудник, секция жидких кристаллов, ФГБОУ ВО «Ивановский Государственный Университет» кандидат химических наук.

2) Саркисов Сергей Юрьевич, старший научный сотрудник, Томский

государственный университет, кандидат физико-математических наук, физика полупроводников.

3) Степович Михаил Адольфович, доктор физико-математических наук, физика конденсированного состояния, профессор кафедры физики и математики, Калужского государственного педагогического университета.

4) Захарова Ирина Борисовна, доцент высшей инженерно-физической школы Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, кандидат физико-математических наук, Физика полупроводников.

5) Чаусов Денис Николаевич, Московский государственный областной университет, доктор физико-математических наук, физика конденсированного состояния.

6) Шмыков Алексей Юрьевич, заведующий сектором, ведущий научный сотрудник лаборатории методов и приборов иммунного и генетического анализа ИАП РАН, кандидат технических наук, приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Все отзывы положительные. В них подчеркивается актуальность, научная и практическая значимость, новизна работы. Замечания носят частный, рекомендательный или уточняющий характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях и известностью их достижений в отраслях науки, связанных с темой и задачами рассматриваемой диссертации, в частности в области исследования свойств полупроводниковых производных изатина, фуллерена и цинковых комплексов, а также способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложены варианты создания композитных органо-углеродных полупроводниковых гетероструктур на основе фуллерена и органических комплексов гидразона;

разработаны методики получения барьерных органо-углеродных гетероструктур на основе азометиновых производных гидразона и фуллерена;

доказано, что изменение химического состава лиганда посредством

добавления атома цинка в исходную структуру позволило увеличить квантовую эффективность до 40% и улучшить люминесцентные свойства металлоорганической полупроводниковой структуры;

установлено, что исследуемые модификации органических материалов и металлоорганических соединений обладают электрофизическими свойствами, позволяющими применять их в области органической электроники.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложено использовать модель Пула-Френкеля для объяснения токопереноса в полученных на основе фуллерена C_{60} и металлоорганического соединения Н,н-этилендиамин-бис(1-фенил-3-метил-4-формилимино—2-пиразолин-5-олат)цинк ($C_{24}H_{24}N_6O_3Zn$) гетероструктурах, одним из наиболее приемлемых механизмов которого является прыжковая природа переноса носителей заряда, что подтверждается хорошим совпадением теоретических результатов с экспериментальными.

применительно к проблематике диссертации результативно использованы современные методики получения тонких углеродных, органических и металлоорганических плёнок и методы измерения электрофизических, оптических и фотоэлектрических свойств полученных образцов;

показана возможность применения модели Мотта-Герни, для расчета подвижности носителей заряда в исследуемых металлоорганических структурах, а именно: бис-триметил-4-((4-метилфенил)имино) (фенилметил)-1-фенил-1Н-пиразол-5-олат цинка; Н,н-этилендиамин-бис(1-фенил-3-метил-4-формилимино—2-пиразолин-5-олат)цинк;

раскрыта сложная природа влияния различных растворителей на стехиометрию полученных углеродных плёнок;

установлено, что оптическая ширина запрещённой зоны может демонстрировать уширение на 0.2 эВ в зависимости от используемого растворителя при осаждении углеродных плёнок;

доказано, что добавление атома цинка в исходную молекулярную структуру органического лиганда изменяет характер вольтамперных характеристик полученной из него структуры с линейного на экспоненциальный.

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

предложена методика проведения электрохимических и температурных исследований металлоорганических соединений, показавшая, что PMFP и PBAL имеют перспективы для их применения в органической оптоэлектронике;

экспериментально установлено, что квантовый выход полученных флуоресцентных металлоорганических соединений составил до 40%, что позволяет их использовать в качестве активных переизлучающих слоев в органических светодиодах, применение которых возможно для различных OLED-приложений;

определены перспективы использования органических и металлоорганических соединений в качестве новых органических полупроводниковых приборов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с экспериментальными данными, в тех случаях, где это сравнение применимо;

использованы стандартные методы измерений на высокоточном измерительном оборудовании, по стандартным методикам;

надежность и обоснованность научных положений и результатов, выносимых на защиту, подтверждены независимыми экспертными оценками рецензентов научных журналов, в которых опубликованы статьи, содержащие основные результаты работы.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в создании композитных тонкоплёночных образцов из исследуемых материалов, измерении оптических, электрофизических, спектральных, фотоэлектрических, проводящих характеристик, фотолюминесценции и исследовании морфологии и структуры плёнок методом атомно-силовой микроскопии. Обсуждение полученных результатов, их интерпретация, подготовка публикаций и докладов были выполнены совместно с научным руководителем.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

На заседании 30 июня 2022 года диссертационный совет принял решение: за решение научных задач в области формирования тонких плёнок органических, углеродных и металлорганических структур, а также анализ их

электрофизических, оптических и фотоэлектрических свойств, имеющих значение для развития физики полупроводников, присудить Тютюнику А.С. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 15, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель диссертационного совета	Терехов Владимир Андреевич
Ученый секретарь диссертационного совета	Степкин Владислав Андреевич

30 июня 2022 года