ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.379.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 31 мая 2024 г. №9 о присуждении Соколову Виктору Ивановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Интегральная оптика на основе фторсодержащих полимерных материалов» по специальности 1.3.6. Оптика принята к защите 22 февраля 2024 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом 24.2.379.01, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (443086, г. Самара, Московское шоссе, 34) приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04 2012; полномочия подтверждены приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118/нк, с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 13.12.2022 № 1750/нк.

Соискатель Соколов Виктор Иванович, 26 октября 1956 года рождения. В 1991 году защитил диссертацию «Дифракция световых пучков и импульсов на поверхности с произвольным периодическим рельефом в условиях проявления аномалий Вуда» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 — Лазерная физика в Совете в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова (решение от 25 апреля 1991 г., протокол №5). В настоящее время работает в должности заместителя директора Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук».

Диссертация выполнена в Институте фотонных технологий Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук».

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН Панченко Владислав Яковлевич, научный консультант Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук».

Официальные оппоненты: **Конов Виталий Иванович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук», руководитель Центра естественно-научных исследований; **Сигов Александр Сергеевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет», президент МИРЭА, заведующий кафедрой «Наноэлектроника»; **Головань Леонид Анатольевич**, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», физический факультет, кафедра общей физики и молекулярной электроники, профессор, – **дали положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники**» (НИУ МИЭТ), (г. Зеленоград, Москва), **в своем положительном отзыве**, подписанном д.т.н., профессором института Перспективных материалов и технологий НИУ МИЭТ А.А. Шерченковым, утвержденном проректором по научной работе НИУ МИЭТ д.т.н., профессором С.А. Гавриловым, указала, что диссертация соответствует специальности 1.3.6. Оптика. Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяет требованиям ВАК России, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Соискатель имеет более 120 опубликованных работ в области оптики и фотоники, в том числе по теме диссертации опубликовано 70 работ, из них в рецензируемых научных изданиях – 47 работ. Суммарный объём опубликованного материала в соавторстве по диссертации составляет 29 печатных листов, в том числе 21,48 печатных листа принадлежит соискателю. Из материалов совместных публикаций лично соискателю принадлежат:

вывод на основе формализма теории связанных волн аналитических выражений, демонстрирующих возникновение новых оптических явлений при взаимодействии световых импульсов с негармоническими брэгговскими решетками, обладающими пространственно – модулированной амплитудой и фазовыми сдвигами: возникновение узкой полосы прозрачности внутри запрещенной полосы пропускания для решеток с антисимметричным коэффициентом связи, задержка оптического импульса при прохождении бигармонической решетки без изменения формы и длительности импульса;

метод лазерного формирования аподизированных брэгговских решеток показателя преломления, обладающих близкой к прямоугольной формой полосы отражения/пропускания, в одномодовых оптических волноводах, изготовленных из фторакриловых полимеров;

вывод математических выражений на основе аналитического решения уравнений Максвелла, описывающих трансформацию формы гауссова светового пучка при резонансном возбуждении волноводных мод в многослойных световедущих структурах в геометрии нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), позволивших установить количественный критерий «сильной» и «слабой» связи, а также описать эффект возникновения осцилляций в поперечном сечении отраженного пучка вблизи *m*-линий;

методы и алгоритмы решения обратной задачи (определение показателя преломления, коэффициента экстинкции и толщины многослойных световедущих

тонкопленочных структур и неоднородных по толщине световедущих пленок из угловых спектров отражения), принимающие во внимание угловую расходимость TE и TM поляризованного зондирующего лазерного пучка, а также величину зазора между измерительной пленкой и световедущей структурой;

синтез с использованием метода сверхвысокого давления без применения инициаторов ряда новых (не описанных ранее) оптических материалов на основе аморфных перфторированных сополимеров диоксоланов и виниловых эфиров, обладающих высокой оптической прозрачностью, сверхнизким показателем преломления и малой материальной дисперсией. Созданные материалы способны к пленкообразованию и могут быть использованы для формирования волноводных элементов интегрально-оптических устройств;

метод формирования канальных волноводов в полимерах с внедренными фторсодержащими хромофорами, основанный на эффекте лазерного фотоосветления;

методы формирования высокоскоростных оптических шин передачи данных для микропроцессорных вычислительных систем на печатных платах на основе массивов волноводов из фторсодержащих полимерных материалов, интегрированных в плату;

метод спектроскопической рефрактометрии для измерения показателя преломления, и дисперсии жидких и твердых сред в широком спектральном диапазоне 400 – 1600 нм;

спектроскопический метод призменного возбуждения волноводных мод для измерения показателя преломления, дисперсии, коэффициента экстинкции и толщины неоднородных по толщине световедущих пленок и многослойных световедущих структур.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Семиногов В.Н., **Соколов В.И.**, Панченко В.Я. Точные решения в задаче дифракции волн на брэгговских решетках с аподизированным асимметричным, симметричным и антисимметричным коэффициентом связи // Радиотехника и электроника. – 2006. – Т. 51. – № 1. – С. 84 (научная статья 0,5625 / 0,422 п. л.).

2. **Соколов В.И.**, Панченко В.Я., Семиногов В.Н. Узкополосный брэгговский фильтр на длину волны 1.5 мкм на основе полимерного волновода с лазерно-индуцированной решеткой показателя преломления // Квантовая Электроника. – 2010. – Т. 40. – № 8. – С. 739 (научная статья 0,25 / 0,1875 п. л.).

3. **Соколов В.И.**, Марусин Н.В., Молчанова С.И., Савельев А.Г., Хайдуков Е.В., Панченко В.Я. Отражение TE поляризованного гауссова пучка от слоистой структуры в условиях резонансного возбуждения волноводных мод // Квантовая электроника. – 2014. – Т. 44. – № 11. – С. 1048 (научная статья 0,4375/ 0,3281 п. л.).

4. **Соколов В.И.**, Глебов В.Н., Малютин А.М., Молчанова С.И., Хайдуков Е.В., Панченко В.Я. Исследование оптических свойств многослойных диэлектрических структур методом призменного возбуждения волноводных мод // Квантовая электроника. – 2015. – Т. 45. – № 9. – С. 868 (научная статья 0,3125 / 0,234 п. л.).

5. **Соколов В.И.**, Панченко В.Я., Семиногов В.Н. Измерение градиента показателя преломления по толщине диэлектрической пленки методом возбуждения

волноводных мод // Квантовая электроника. – 2012. – Т. 42. – № 8. – С. 739 (научная статья 0,25 / 0,1875 п. л.).

6. **Соколов В.И.**, Марусин Н.В., Панченко В.Я., Савельев А.Г., Семиногов В.Н., Хайдуков Е.В. Определение показателя преломления, коэффициента экстинкции и толщины тонких пленок методом возбуждения волноводных мод // Квантовая электроника. – 2013. – Т. 43. – № 12. – С. 1149 (научная статья 0,3125 / 0,234 п. л.).

7. **Соколов В.И.**, Горячук И.О., Заварзин И.В., Молчанова С.И., Погодина Ю.Е., Полунин Е.В., Ярош А.А. Новые сополимеры перфторированного 2-метил-2-этилдиоксола и перфторвинилового эфира, обладающие низким, немонотонно меняющимся показателем преломления // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2019. – № 3. – С. 559 (научная статья 0,375 / 0,281 п. л.).

8. Погодина Ю.Е., Полунин Е.В., Молчанова С.И., **Соколов В.И.**, Ярош А.А., Заварзин И.В. Синтез и исследование свойств перфторированного сополимера перфтор-2-метил-2-этилдиоксола и перфтор-н-пропилвинилового эфира // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2020. – № 11. – С. 2177 (научная статья 0,4375 / 0,3281 п. л.).

9. **Соколов В.И.**, Ахманов А.С., Ашарчук И.М., Горячук И.О., Хайдуков К.В., Назаров М.М. Формирование канальных оптических волноводов в полиметилметакрилате с внедренным электрооптическим хромофором DR13 методом фотоосветления // Оптика и спектроскопия. – 2017. – Т. 122. – № 3. – С. 483 (научная статья 0,4375 / 0,3281 п. л.).

10. Lanin A.A., Voronin A.A., **Sokolov V.I.**, Fedotov I.V., Fedotov A.B., Akhmanov A.S., Panchenko V.Ya., Zheltikov A.M. Slow light on a printed circuit board // Optics Letters. – 2011. - V. 36. - № 10. - P. 1788 (научная статья 0,1875 / 0,0806 п. л.).

11. **Sokolov V.I.**, Savelyev A.G., Bouznik V.M., Igumnov S.M., Khaydukov E.V., Molchanova S.I., Tuytuynov A.A., Akhmanov A.S., Panchenko V.Ya. Refractive index and dispersion of highly-fluorinated acrylic monomers in the 1.5 μm telecom wavelength region measured with a spectroscopic Abbe refractometer // Measurement Science and Technology. – 2014. – V. 25. – № 7. - P. 077001 (научная статья 0,3125 / 0,234 п. л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций и специалистов:

1. ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, подписан главным научным сотрудником, доктором химических наук, профессором, академиком РАН В.М. Бузником. Замечаний нет.

2. Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова (Беларусь, г. Могилев), подписан доктором физико-математических наук, профессором кафедры физики и компьютерных технологий А.Б. Сотским. Замечание: Из представленного в Автореферате объяснения принципа действия плавно перестраиваемого аттенюатора излучения одномодового кварцевого волокна не вполне понятно, как показатель преломления покровного фторсодержащего полимера (видимо, находящийся на уровне 1.3) может превысить эффективный показатель преломления моды волокна, находящийся на уровне 1.45.

3. ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, подписан главным научным сотрудником, доктором химических наук С.М. Игумновым. Замечание: «Из представленного в автореферате описания следует, что синтез аморфных перфторированных сополимеров проводился в тефлоновых ампулах объемом до 15 мл в пресс-формах при давлении 12 – 15 тыс. атм. При этом объем полученного в ходе синтеза полезного продукта составляет несколько грамм. Не вполне ясно, можно ли с использованием данного метода производить аморфные перфторированные сополимеры в количестве на уровне десятков килограммов в год».

4. ФГБУН Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина Российской академии наук, подписан доктором физико-математических наук, академиком РАН В.В. Бражкиным. Замечаний нет. Имеется рекомендация автору исследовать в дальнейшем особенности синтеза аморфных перфторированных сополимеров при более высоких давлениях 1.5 – 5 Гпа с целью возможного сокращения времени синтеза и повышения выхода полезного продукта.

5. ФГБУН Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук, подписан главным научным сотрудником, доктором химических наук, профессором А.А. Кузнецовым. Замечаний нет.

Все отзывы **положительные**. В отзывах, содержащих замечания, отмечено, что указанные недостатки не снижают научной и практической значимости работы и не влияют на общую **положительную** оценку диссертации. Во всех отзывах отмечено, что диссертация соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям, и сделано заключение о возможности присуждения Соколову В.И. учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Выбор В.И. Конова в качестве официального оппонента по диссертации обосновывается тем, что он является известным специалистом в области оптики, лазерной физики, формирования тонкопленочных структур, взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Выбор А.С. Сигова в качестве официального оппонента по диссертации обосновывается тем, что он является специалистом в области оптоэлектроники, лазерной физики, физического материаловедения, исследования свойств тонких пленок.

Выбор Л.А. Голованя в качестве официального оппонента по диссертации обосновывается тем, что он является специалистом в области сверхкоротких световых импульсов, наноразмерных решеток, оптики полимеров, лазерного воздействия на вещество.

Выбор Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «**Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»** в качестве ведущей организации обосновывается достижениями ее специалистов в комплексных исследованиях фундаментального, поискового и прикладного характера в области оптики, оптоэлектроники и лазерной физики.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказано, что бигармоническая брэгговская решетка, обладающая пространственно – модулированной амплитудой и фазовыми сдвигами, имеет близкую к прямоугольной форму полосы пропускания шириной $\Delta\lambda_{passband}$, расположенной внутри запрещенной полосы отражения шириной $\Delta\lambda >> \Delta\lambda_{passband}$, и близкую к линейной фазовую характеристику в полосе пропускания решетки.

установлено, что что спектрально – ограниченный световой импульс, имеющий спектральную ширину $\Delta\lambda_{pulse} < \Delta\lambda_{passband}$, где $\Delta\lambda_{passband}$ - ширина полосы пропускания бигармонической решетки, обладающей синусоидально – модулированной амплитудой и фазовыми сдвигами, проходит через решетку без изменения формы и длительности, но испытывает задержку во времени; время задержки увеличивается при увеличении длины решетки и ее амплитуды;

установлено, что оптические органические материалы на основе аморфных перфторированных сополимеров диоксоланов и виниловых эфиров прозрачны в «телекоммуникационных» диапазонах длин волн вблизи 850, 1300 и 1550 нм (коэффициент поглощения менее 0.1 дБ/см вблизи 1550 нм), обладают показателем преломления n = 1.295 – 1.330, малой материальной дисперсией $dn/d\lambda \approx -1 \times 10^{-5}$ нм$^{-1}$ и образуются путем радикальной полимеризации при давлении 10 – 16 тыс. атм. и температуре 100 – 170 ^{0}С без использования инициаторов;

установлено, что освещение световедущих полимерных пленок с фторсодержащими хромофорами лазерным излучением сопровождается уменьшением показателя преломления n материала. Изменение n достигает Δn = 0.028, что достаточно для формирования волноводов с числовой апертурой до 0.29. Максимальная скорость фотоосветления достигается при воздействии видимым светом с длиной волны, близкой к центру полосы поглощения хромофора.

установлено, что интегрально – оптические волноводы формируются в ходе радикальной полимеризации α-фторакриловых мономеров под действием УФ излучения с длиной волны $\lambda \leq 260$ нм в отсутствии фотоинициаторов. В процессе превращения мономера в полимер коэффициент поглощения композиции уменьшается (соответственно, увеличивается глубина проникновения актинического УФ излучения в композицию), что позволяет формировать волноводы с более высоким аспектным отношением;

предложена архитектура оптического мультиплексора/демультиплексора на основе каскадных волноводных интерферометров Маха – Цендера с бигармоническими решетками для объединения и разделения информационных сигналов в высокоскоростных волоконно – оптических линиях связи с многоволновым уплотнением каналов. Разработка защищена патентом РФ;

разработана оптическая шина передачи данных на печатной плате для микропроцессорных вычислительных систем, включающая 12 волноводов из фторсодержащих акрилатов, поддерживающая скорость передачи данных по каждому волноводу более 3 Гбит/с и суммарную скорость более 36 Гбит/сек;

Теоретическая значимость исследования обосновывается тем, что:

развит формализм теории связанных волн совместно со спектральным подходом, с помощью которого получены аналитические выражения, демонстрирующие особенности взаимодействия коротких световых импульсов с

негармоническими брэгговскими решетками, обладающими пространственно – модулированной амплитудой и фазовыми сдвигами, в частности эффект замедления импульса при его прохождении через решетку;

доказано на основе аналитического решения уравнений Максвелла, описывающих трансформацию формы гауссова светового пучка при резонансном возбуждении волноводных мод в многослойных световедущих структурах в геометрии НПВО, что в случае «слабой» связи, когда затухание моды определяется, в основном, поглощением в пленке, наибольшую глубину *m* – линий имеют моды высокого порядка, которые наименее локализованы в пленке. В случае «сильной» связи, когда затухание волноводной моды определяется, в основном, излучением в призму, наибольшую глубину имеют *m* – линии мод низкого порядка. В общем случае, когда для низших мод реализуется случай «слабой» связи, а для мод высокого порядка - случай «сильной» связи, глубина *m* – линий сначала возрастает, а затем убывает с ростом номера моды;

доказано как теоретически, так и экспериментально, что при освещении световедущей пленки сходящимся световым пучком в геометрии НПВО в поперечном сечении отраженного пучка вблизи *m*-линий возникают осцилляции интенсивности в направлении распространения волноводной моды. Эти осцилляции обусловлены интерференцией световых волн, отраженных от рабочей грани призмы связи и волн, преобразованных в волноводную моду и затем излученных в призму связи;

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

разработан плавно перестраиваемый аттенюатор для области длин волн вблизи 1550 нм на основе одномодового кварцевого волокна с боковой полировкой и покровного слоя из фторсодержащего полимера. Аттенюатор нечувствителен к поляризации света, имеет глубину ослабления сигнала 27 дБ и легко интегрируется в волоконно-оптические цепи;

разработаны конструкции мультиплексоров - демультиплексоров (М/Д) для объединения и разделения оптических сигналов в высокоскоростных волоконно-оптических линиях связи с многоволновым уплотнением каналов. М/Д состоят из нескольких каскадных волноводных интерферометров Маха-Цендера с бигармоническими брэгговскими решетками, обладающими пространственно-модулированной амплитудой и фазовыми сдвигами. Разработка защищена патентом РФ;

разработан и впервые в России изготовлен макетный образец оптоэлектронной печатной платы с высокоскоростной оптической шиной передачи данных для микропроцессорных вычислительных систем. Шина имеет 12 каналов передачи оптических сигналов (массив из 12 оптических волноводов, изготовленных из фторсодержащих полимеров) и суммарную скорость передачи данных более 36 Гбит/сек. Данная разработка может быть использована при создании перспективных ЭВМ повышенной производительности;

разработаны спектроскопические методы исследования оптических параметров полимерных материалов и многослойных тонкопленочных световедущих структур с неоднородными по толщине оптическими характеристиками. Методы реализованы в созданных научных приборах:

спектроскопическом рефрактометре и спектроскопическом призменном устройстве связи. Разработки защищены патентами РФ;

определены пределы использования спектроскопической рефрактометрии на практике;

развитый в работе подход к формированию высокоскоростных интегрально - оптических межсоединений с использованием фторсодержащих полимерных материалов может быть использован практически для создания различных фотонных устройств: оптических шин передачи данных, частотно – селективных волноводных брэгговских фильтров, мультиплексоров – демультиплексоров оптических сигналов, высокоскоростных оптических модуляторов и переключателей.

Оценка достоверности результатов исследования.

Достоверность полученных результатов подтверждается согласием теоретических расчетов, выполненных с использованием теории связанных волн, с экспериментально измеренными спектральными характеристиками отражения и пропускания одномодового волновода с аподизированной брэгговской решеткой показателя преломления, записанной под действием излучения гелий - кадмиевого лазера (325 нм). Достоверность выводов подтверждается также соответствием предсказанного на основе аналитического решения уравнений Максвелла эффекта возникновения осцилляций в поперечном сечении отраженного от слоистой световедущей структуры пучка вблизи *m*-линий в геометрии НПВО.

Личный вклад соискателя состоит в:

выводе на основе теории связанных волн аналитических выражений, демонстрирующих возникновение новых оптических явлений при взаимодействии световых импульсов с негармоническими брэгговскими решетками, обладающими пространственно – модулированной амплитудой и фазовыми сдвигами: возникновение узкой полосы прозрачности с близкой к прямоугольной формой и линейной фазовой характеристикой внутри запрещенной полосы пропускания для решеток с антисимметричным коэффициентом связи, задержку оптического импульса при прохождении бигармонической решетки;

выводе математических выражений на основе аналитического решения уравнений Максвелла, описывающих трансформацию формы гауссова светового пучка при резонансном возбуждении волноводных мод в многослойных световедущих структурах в геометрии НПВО, позволяющих установить количественный критерий «сильной» и «слабой» связи, а также описать эффект возникновения осцилляций в поперечном сечении отраженного пучка вблизи *m*-линий;

расчёте с помощью теории связанных волн спектральных характеристик аподизированной брэгговской решетки показателя преломления, сформированной в одномодовом полимерном волноводе;

разработке метода лазерного формирования брэгговских решеток, обладающих близкой к прямоугольной формой полосы пропускания, в одномодовых оптических волноводах, изготовленных из фторакриловых полимеров;

разработке методов и алгоритмов решения обратной задачи (определение оптических параметров неоднородных по толщине световедущих пленок и многослойных световедущих тонкопленочных структур по угловым спектрам отражения TE и TM поляризованных зондирующих гауссовых пучков);

синтезе с использованием метода сверхвысокого давления новых оптических материалов на основе аморфных перфторированных сополимеров диоксоланов и виниловых эфиров, обладающих комплексом полезных свойств и перспективных для формирования волноводных элементов интегрально-оптических устройств;

разработке метода формирования канальных волноводов в полимерах с внедренными фторсодержащими хромофорами, основанного на эффекте лазерного фотоосветления;

экспериментальной демонстрации возможности создания высокоскоростных оптических шин передачи данных на печатных платах для микропроцессорных вычислительных систем с использованием массивов фторполимерных волноводов, интегрированных в плату;

участии соискателя в публикации и апробации результатов исследования.

Результаты исследования нашли практическое применение при выполнении гранта РНФ (проект № 14-19-01659 «Полимерная интегральная оптика: субмикронные лазерные технологии, новые материалы, устройства, методы исследования»), а также нескольких грантов РФФИ (проекты №№ 16-29-05407 офи-м, 13-07-12093 офи-м, 13-07-00976 А), руководителем которых являлся В.И. Соколов.

В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования, результаты научных работ, выполненные соискателем учёной степени в соавторстве, без ссылок на соавторов.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

Соискатель Соколов В.И. ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

Диссертация Соколова Виктора Ивановича является законченной научно-квалификационной работой, отвечает критериям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9–11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней в действующей редакции).

На заседании 31 мая 2024 г. диссертационный совет за разработку положений, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение и создание нового научного направления «Фторполимерная интегральная оптика», имеющих важное значение для развития высокоскоростных оптических межсоединений с использованием фторсодержащих полимерных материалов, принял решение присудить Соколову В.И. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета 24.2.379.01
академик РАН, д.т.н., профессор В. А. Сойфер

Учёный секретарь
диссертационного совета 24.2.379.01
к.ф.-м.н., доцент А. М. Телегин

03.06.2024