

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 75.1.082.01, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ ИМ. Б.П. КОНСТАНТИНОВА
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ
ИНСТИТУТ», ПОДВЕДОМСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОМУ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ЦЕНТРУ «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ», ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 июня 2026 г. № 9

О присуждении Якиманскому Антону Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Сополимеры флуорена с дициано-производными стильбена и фенантрена для оптоэлектронных и хемосенсорных устройств» по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения принята к защите 09 апреля 2026 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом 75.1.082.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», подведомственного Национальному исследовательскому центру «Курчатовский институт» (188300, Ленинградская обл., г. Гатчина, мкр. Орлова роща, д. 1; приказ о создании диссертационного совета № 899/нк от 25.09.2025 г.).

Соискатель Якиманский Антон Александрович, 22 июня 1992 года рождения.

В 2014 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» с присвоением квалификации «Химик» по направлению подготовки 02.01.01 «Химия» (специалитет). Срок окончания очной аспирантуры федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» по образовательной программе подготовки научных и научно-педагогических кадров по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения – 31 октября 2026 года;

работает в должности младшего научного сотрудника в федеральном государственном бюджетном учреждении «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», подведомственном Национальному исследовательскому центру «Курчатовский институт».

Диссертация выполнена в лаборатории полимерных наноматериалов и композиций для оптических сред филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» - Институт высокомолекулярных

соединений, подведомственного Национальному исследовательскому центру «Курчатовский институт».

Научный руководитель – кандидат химических наук (специальность 02.00.03 – Органическая химия), доцент, Чулкова Татьяна Геннадьевна, федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», старший научный сотрудник лаборатории полимерных наноматериалов и композиций для оптических сред филиала НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ – ИВС.

Официальные оппоненты:

1. Борщев Олег Валентинович, доктор химических наук (1.4.7. Высокомолекулярные соединения), ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией функциональных материалов для органической электроники и фотоники федерального государственного бюджетного учреждения науки Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук;
2. Возняковский Александр Петрович, доктор химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), заведующий сектором наногетерогенных полимерных материалов федерального государственного бюджетного учреждения «Ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт синтетического каучука имени академика С.В. Лебедева» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Лавровым Николаем Алексеевичем, доктором химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), профессором, профессором кафедры химической технологии полимеров, и Шальной Лидией Ивановной, кандидатом химических наук (05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов), доцентом, ведущим научным сотрудником той же кафедры, указала, что «диссертационная работа Якиманского А.А. представляет оригинальное целостное и законченное научное исследование, вносящее существенный вклад в развитие химии полимеров. **Достоинством работы** является проведение большого объема экспериментальной работы при использовании различных подходов при получении полимерных флуоренсодержащих веществ и материалов с оптоэлектронными и хемосенсорными свойствами, пригодных в качестве светоизлучающих диодов или для диагностических медицинских препаратов. Анализ полученных результатов позволил автору диссертационной работы определить перспективность применения разработанных полимеров. Полученные результаты имеют научную и практическую значимость. Результаты работы и разработанные автором диссертации флуоренсодержащие полимерные вещества и материалы, а также принципы и методы их получения могут быть использованы в научно-исследовательских и научно-

производственных организациях физико-химического, физико-технологического, биотехнологического и медико-биологического профиля».

При общей положительной оценке диссертации возникают некоторые вопросы.

1. При выполнении работы впервые получены новые перспективные для применения в оптоэлектронных устройствах полимерные флуоренсодержащие вещества и материалы, свойства которых превосходят ранее известные аналоги, но, к сожалению, отсутствуют сведения о патентной защите разработки.

2. Поликонденсацию проводили в смеси вода-этанол (с. 78-84). Однако не указано, почему было выбрано соотношение этанол-вода 2:1 (с. 63), как влияет соотношение воды и этанола на кинетику реакции и свойства получаемого продукта.

3. В разделе 3.1.2 описаны результаты изучения реакции поликонденсации по Сузуки в двухфазной системе толуол-вода. На основании каких данных было выбрано соотношение толуола и воды, как проводили реакцию в смеси этих несмешивающихся растворителей, пробовали ли варьировать соотношение воды и толуола?

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 23, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано – 5 статей (Materials – 1, Micro – 1, Mendeleev Communication – 1, Chinese Journal of Polymer Science – 2), входящие в международные реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science и Scopus; 18 тезисов докладов на ведущих российских и международных конференциях и симпозиумах. Средний объем статей 12 страниц, средний объем публикаций 4 страницы. Публикации посвящены разработке метода синтеза и получению сополимеров флуорена с дициано-производными стильбена и фенантрена, изучению их молекулярно-массовых, физико-химических, фото- и электрофизических характеристик и определению областей их возможного применения в различных оптоэлектронных устройствах. Впервые проведена поликонденсация по Сузуки с применением диаминокарбенового комплекса палладия(II) в присутствии кислорода воздуха. Синтезированы новые сополимеры 9,9-диоктилфлуорена с дициано-производными стильбена и фенантрена и изучены их фотофизические и электролюминесцентные свойства. Впервые для сополифлуоренов проведено модифицирование фрагмента сомономеров с помощью *клого*-декаборатного аниона. Предложен один из первых примеров применения сополифлуоренов в роли фотоактивного слоя в фотодиодах. В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Личный вклад соискателя состоял в анализе литературных данных, непосредственном участии во всех исследованиях, в том числе проведении экспериментов, обработке, анализе и интерпретации данных по синтезу полимеров, исследованию их структуры и фотофизических свойств полученных соединений, а также подготовке публикаций по теме исследования.

Наиболее значительными работами являются:

1. **Yakimanskiy, A.** Synthesis, Photo- and Electroluminescence of New Polyfluorene Copolymers Containing Dicyanostilbene and 9,10-Dicyanophenanthrene in the Main Chain /

- A. Yakimanskiy, K. Kaskevich, E. Zhukova, I. Berezin, L. Litvinova, T. Chulkova, D. Lypenko, A. Dmitriev, S. Pozin, N. Nekrasova, F. Tomilin, D. Ivanova, A.V. Yakimansky // *Materials*. – 2023. – V. 16. – № 16. – P. 5592.
2. Lypenko, D. Photocurrent in the Polyfluorene Copolymer/PTCDI Heterojunction Enhanced by Reabsorption of Fluorescence Emission / D. Lypenko, A. Aleksandrov, A. Dmitriev, **A. Yakimanskiy**, E. Kolesnikov, T. Chulkova, A.V. Yakimansky, A. Tameev // *Chinese Journal of Polymer Science*. – 2024. – V. 42. – № 12. – P. 1941–1947.
3. **Yakimanskiy, A.** Diaminocarbene Palladium(II) Catalyzed Suzuki Polycondensation as a Simple and Efficient Way for Synthesis of π -Conjugated Polymers / A. Yakimanskiy, E. Zhukova, A. Kashina, E. Krasnopeevea, I. Kolesnikov, A. Dmitriev, S. Pozin, N. Nekrasova, A. Alexandrov, D. Lypenko, T. Chulkova, A.V. Yakimansky // *Chinese Journal of Polymer Science*. – 2025. – V. 43. – № 12. – P. 2222–2230.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. д.х.н., проф. Васильева Александра Викторовича, директора института химической переработки биомассы дерева и техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова». По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

– В условиях синтеза полимера POEt в смеси вода-этанол в присутствии карбоната калия может иметь место гидролиз эфирных фосфор-содержащих групп с образованием соответствующих калиевых солей фосфорных кислот. Проверял ли автор диссертации возможность протекания такой реакции?

– Почему при уменьшении количества катализатора увеличивается молекулярная масса полимера POEt, как это указано в табл. 1?

2. д.х.н., проф. Давлетбаевой Ильсии Муллаяновны, профессора кафедры технологии синтетического каучука федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». В отзыве имеются следующие замечания:

– Разработанная автором методика поликонденсации по Сузуки на воздухе выглядит весьма перспективной, однако в автореферате ее преимущества наиболее убедительно показаны для отдельных систем, прежде всего для серии P3 и полимера POEt. В то же время для сополимеров P1 и P2 при использовании катализатора K1 молекулярные массы оказались ниже, чем при классическом синтезе с $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$, что несколько ограничивает вывод об универсальности предложенного подхода для широкого круга сомономеров.

– Электролюминесцентные и фотодиодные свойства исследованы достаточно подробно, однако в автореферате основное внимание уделено яркости, токовой и световой

эффективности, координатам цветности и отношению светового тока к темновому. Для более полной оценки прикладной значимости материалов полезно было бы привести также данные по долговременной стабильности и ресурсу работы устройств.

3. д.т.н., проф. Ложкиной Ольги Владимировны, профессора кафедры физико-химических основ процессов горения и тушения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева». В отзыве имеются два частных вопроса дискуссионного характера:

– Исходя из поставленных задач, которые, несомненно, решены в представленной работе, следует, что изучение устойчивости в окружающей среде синтезированных сополимеров флуорена с дициано-производными стилибена и фенантрена не являлось предметом исследования, тем не менее, хотелось бы узнать мнение автора по поводу стабильности полученных новых материалов и экотоксикологических характеристик продуктов их деградации (деструкции).

– Известно, что более надежным, в плане регистрации отклика, принципом работы люминесцентных хемосенсоров является тушение люминесценции, в связи с этим возникает вопрос, почему автор предпочел более субъективный («размытый») детектируемый показатель – изменение цветности.

4. д.х.н., доц. Бурдуковского Виталия Федоровича, заместителя директора по научной работе, заведующего лабораторией химии полимеров федерального государственного бюджетного учреждения науки Байкальского института природопользования Сибирского отделения Российской академии наук. Отзыв без замечаний.

5. д.х.н., доц. Черниковой Елены Вячеславовны, профессора кафедры высокомолекулярных соединений химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова». По тексту автореферата есть вопросы и замечания:

– В автореферате используется большое количество достаточно сложных англоязычных аббревиатур. В качестве примера можно привести 27PFCN2.5-SH или 3FFCN2.5. Вероятно, автор понимает, что закладывается в этих обозначениях, однако читать текст с такими аббревиатурами сложно и их стоило бы упростить, как, например, сделано на стр. 9 и 17, где сополифлуорен обозначен просто как P1 – P3, W1.

– Обычно при написании структурных формул полимеров индекс за скобками означает степень полимеризации. В данной работе, вероятно, этот индекс обозначает молярные

доли. Однако на рис. 10 значения индексов составляют 0.9991, 0.0006 и 0.0003. Мне сложно представить, каким методом можно достоверно определить состав сополимера с такой точностью.

– Непонятно, по каким причинам молекулярно-массовые характеристики продуктов меняются настолько в широких пределах – от олигомеров до полимеров?

– Спектры люминесценции полимеров сильно различаются от серии к серии. Из текста автореферата не очень понятно, какие фрагменты цепи полифлуоренов отвечают за те или иные изменения. Хотелось бы видеть некое обобщение: как химическая структура полимера влияет на его фото- и электролюминесцентные свойства.

Все отзывы положительные. По мнению лиц, приславших отзывы, автор соответствует ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их авторитетом в научном сообществе, как в России, так и за рубежом, и широкой известностью высокими достижениями в области полимерной науки. Оппоненты имеют многочисленные публикации в области синтеза и модифицирования полимеров.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый метод синтеза с получением сополимеров флуорена с дициано-производными стильбена и фенантрена, а также метод модифицирования полученных сополифлуоренов *клозо*-декаборатным анионом;

предложены оптимизированные методики, позволяющие проводить синтез π -сопряженных полимеров поликонденсацией по методу Сузуки в присутствии кислорода воздуха с использованием в качестве катализатора диаминокарбенового комплекса палладия(II) как в смеси этанол-вода, так и в двухфазной системе толуол-вода, и при этом использовать меньшее количество катализатора в сравнении с классической методикой, требующей проведения реакции в инертной атмосфере;

доказана перспективность использования:

- 1) предложенной модифицированной методики проведения реакции по методу Сузуки в синтезе новых сополифлуоренов с дицианостильбеновыми и дицианофенантреновыми звеньями;
- 2) сополифлуоренов с дицианостильбеновыми и дицианофенантреновыми звеньями в качестве светоизлучающих слоев в светодиодах и фотоактивных слоев в фотодиодах;
- 3) сополифлуоренов с дицианостильбеновыми звеньями и концевыми группами, содержащими цефалоспориновый фрагмент, в качестве материалов для

хемосенсоров с целью детектирования β -лактамазы, выделяемой микобактериями туберкулеза;

введены новые представления о связи химической структуры сополифлуоренов с их характеристиками, включая подвижность носителей зарядов, фотофизические и электролюминесцентные свойства.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в нем:

доказана высокая каталитическая активность диаминакарбенового комплекса палладия(II) в поликонденсации по методу Сузуки, а также эффективность переноса энергии возбуждения на дициано-фрагмент и батохромный сдвиг полосы испускания дициано-производного фрагмента (с ростом его содержания в сополимере) в спектрах фотолуминесценции сополимеров 9,9-диоктилфлуорена с дициано-производными стильбена и фенантрена в тонком слое;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс современных методов синтеза и анализа полимеров, а именно спектроскопия ЯМР, ИК-спектроскопия, спектроскопия поглощения в УФ- и видимой области, люминесцентная спектроскопия, гель-проникающая хроматография, атомно-силовая микроскопия, сканирующая электронная микроскопия, термogrавиметрический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, циклическая вольтамперометрия, метод экстракции заряда линейно возрастающим напряжением, и доказана эффективность такого подхода для изучения структуры и свойств сополифлуоренов;

изложены подходы для оптимизации синтеза π -сопряженных полимеров с помощью поликонденсации по методу Сузуки, катализируемой диаминакарбеновыми комплексами палладия(II), а также установлены особенности строения исследованных сополимеров полифлуорена, влияющие на их фото- и электрофизические характеристики, что позволило получить светоизлучающие слои светодиодов, яркость которых достигает 11000 кд/м^2 ;

раскрыты особенности влияния строения синтезированных сополифлуоренов на их фото- и электролюминесцентные свойства;

изучены новые каталитические системы, включающие алициклический диаминакарбеновый комплекс палладия(II), позволяющие проводить поликонденсацию по методу Сузуки без использования инертной атмосферы, необходимой при проведении реакции в классическом варианте; также исследовано влияние структуры сополифлуоренов на их фото- и электрофизические характеристики;

проведена модернизация процесса получения π -сопряженных полимеров с помощью поликонденсации по методу Сузуки с использованием в качестве катализатора диаминакарбенового комплекса палладия(II), позволяющая упростить условия синтеза и получать полимеры растворимые как в протонных, так и в неполярных или

слабополярных органических растворителях; модифицирование химической структуры дицианостильбеновых и дицианофенантреновых звеньев сополимеров с помощью *клозо*-декаборатных кластеров приводит к увеличению подвижности носителей зарядов в слое модифицированных образцов и возрастанию квантового выхода фотолюминесценции пленок.

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

разработана и внедрена (указать степень внедрения) новая методика синтеза сополимеров флуорена по реакции поликонденсации по методу Сузуки в открытой системе при помощи каталитической системы на основе ациклического диаминокарбенового комплекса палладия(II), требующая значительно меньшего количества катализатора по сравнению с классическим методом и **показано**, что фото- и электролюминесцентные свойства полученных сополифлуоренов значительно превосходят свойства аналогичных полимеров, синтезированных классическим методом;

определена перспективность использования сополифлуоренов с дициано-производными стильбена и фенантрена в качестве светоизлучающего слоя в светодиодах и в качестве фотопроводящего слоя в фотодиодах; продемонстрирована возможность использования сополифлуоренов с цефалоспориновым фрагментом для обнаружения β -лактамазы в сенсорах для диагностики туберкулеза;

создана система оптимизированных методов синтеза сополифлуоренов с заданными фото- и электрофизическими свойствами;

представлены практические рекомендации по использованию синтезированных сополифлуоренов в качестве светоизлучающего слоя в светодиодах, в качестве фотоактивного слоя в фотодиодах, а также в качестве материала для хемосенсора для детектирования β -лактамазы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность результатов исследования определяется их хорошей воспроизводимостью и взаимосогласованностью характеристик полимеров, полученных независимыми физико-химическими методами исследований;

теоретические представления, развитые в представленной работе, согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и по смежным отраслям;

идея работы базируется на анализе и обобщении передового опыта по вопросам синтеза полисопряженных полимеров с использованием метода Сузуки и оценке имеющейся в литературе информации о структуре и свойствах полимеров указанного класса и областях их практического использования;

использованы результаты сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в: проведении экспериментальной работы по разработке методики проведения реакции поликонденсации по методу Сузуки в открытой системе, синтезе и модификации полимеров; исследовании полученных полимеров методами ИК-спектроскопии, ТГА и ДСК; измерении спектров поглощения в УФ и видимой области, фотолюминесценции образцов и в непосредственном участии на всех этапах работы: постановке задач, анализе массива данных, полученного с использованием набора физико-химических методов, интерпретации и обобщении полученных результатов, подготовке докладов и публикаций.

В ходе защиты диссертации *критические замечания* высказаны не были.

Соискатель Якиманский Антон Александрович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию: эксперимент по синтезу полимера с 1 мол.% катализатора проводили 3 раза, а синтез с 0.2 мол.% катализатора провели только один раз, поскольку в первом случае отработывали условия проведения эксперимента, а во втором – использовали оптимальные условия; - выбор паратоксибромбензола в качестве заместителя концевых групп обусловлен положением характеристичных сигналов протонов этокси-фрагмента в спектре ЯМР, что полезно для анализа состава продукта; - использовались одни и те же концевые группы внутри одной серии сополифлуоренов и сравнивали характеристики полученных полимеров внутри каждой серии; - использование *пара*-диборорганического производного позволяет получать полимеры с одинаковыми концевыми фрагментами (4-этоксифенилами), что упрощает оценку длины полимерной цепи методом ЯМР, поэтому в дальнейшем метод синтеза сополифлуоренов в открытой системе разрабатывался с использованием *пара*-диборорганического закрывающего реагента; - синтез полимеров с помощью ациклического диаминокарбенового комплекса палладия (II) без активации микроволновым излучением, но с классическим нагревом был опробован, но пока высокомолекулярного продукта выделить не удалось (нужно подбирать условия синтеза); схема синтеза 4-х из упомянутых сополимеров не приведена в работе отдельным рисунком, однако в подразделе 2.5.9 экспериментальной части работы описан синтез сополифлуоренов с концевыми группами, содержащими цефалоспориновый фрагмент, а синтез сополимеров с концевыми защищенными тиюфенольными группами упоминается в подразделе 2.5.3; при меньшей загрузке катализатора получается более высокомолекулярный полимер POEt, так как образуется меньшее количество активных центров роста цепи, а каталитическая активность катализатора K1 высокая; в серии 27PFCNx снижение молекулярных масс образцов при

введении 5 % и 10 % сомономера может быть вызвано снижением растворимости получаемых молекул при уменьшении доли флуореновых звеньев с длинными алкильными фрагментами, а также большой активностью дицианофенантренового дибромида в реакции кросс-сочетания, что может приводить к формированию большего числа активных центров поликонденсации; - на данный момент подана заявка на патент по методике проведения реакции поликонденсации по методу Сузуки и в дальнейшем возможна патентная защита избранных материалов из числа рассмотренных в рамках данной работы; - реакцию в двухфазной системе толуол – вода проводили с добавлением катализатора межфазного переноса (aliquat 336) в условиях циклического нагревания реакционной смеси под действием микроволнового излучения до начала обильной конденсации воды в холодильнике; - в рамках данной работы был изучен подход к изменению цветности люминесценции, поскольку он может позволить визуально определить отсутствие (или наличие) β -лактамазы в образце без необходимости использования дорогостоящего оборудования; - в спектрах люминесценции сополифлуоренов наблюдаются полосы эмиссии в синей области, характерные для звеньев флуорена, а также полосы в зеленой и желто-зеленой областях спектра, относящиеся к фрагментам, содержащим дициано-фенантреновые и стильбеновые звенья, соответственно, причем увеличение содержания дицианофенантреновых и дицианостильбеновых звеньев в полимере приводит к батохромному сдвигу полосы дициано-производного и переносу энергии с флуореновых фрагментов на фрагменты, содержащие звенья сомономеров; - синтезированные полимеры могут образовывать структурно организованные пленки в результате пост-обработки последних, что планируется исследовать рентгеноструктурным анализом в сочетании с теплофизическими методами.

В дискуссии приняли участие: д.ф.-м.н. В.Т. Лебедев; д.ф.-м.н., проф. С.В. Бронников – члены диссертационного совета.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация Якиманского Антона Александровича представляет собой завершенное научное исследование в области высокомолекулярных соединений и по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует критериям, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции.

На заседании 18.06.2026 г. диссертационный совет принял следующее решение: за решение научно-практической задачи, связанной с развитием методологии синтеза полифлуоренов и сополифлуоренов путем поликонденсации по методу Сузуки, а также с изучением фото- и электрофизических свойств сополифлуоренов с дицианостильбеновыми и дицианофенантреновыми звеньями, что определяет практическую значимость работы, присудить Якиманскому А.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Заместитель председателя диссертационного совета
д.х.н., доц.

Ученый секретарь диссертационного совета
д.х.н.

19.06.2026



А.В. Теньковцев

С.В. Кононова