

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института
органического синтеза им. И.Я.

Постовского Уральского отделения
Российской академии наук

д.х.н. Вербицкий Егор Владимирович

«20» мая 2024 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Дядищева Ивана Васильевича «Синтез и свойства жидких люминесцентных сопряжённых олигомеров с триалкилсилильными концевыми группами» представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединения; химические науки.

Современное развитие химии ориентируется на разработку эффективных экономичных и принципиально новых методов функционализации простых и доступных молекул, позволяющих конструировать за минимальное число стадий продукты различной сложности с заданным комплексом свойств.

Заметный вклад в данной области сделан сотрудниками Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН (ИСПМ РАН), г. Москва. В институте открыт и активно разрабатывается подход к синтезу жидких органических люминофоров (ЖОЛ), структура которых представляет собой жёсткий сопряжённый люминесцентный фрагмент, окружённый объёмными гибкими солубилизирующими группами (СГ).

Диссертационная работа Дядищева И.В. связана с развитием перспективного направления современной органической химии и посвящена дизайну и развитию новых способов синтеза и модификации жидких

органических люминофоров, включающих различные ароматические и гетероциклические фрагменты, их последующую модификацию с целью получения и исследования органических соединений, которые обладают массой преимуществ перед другими классами люминесцентных материалов, такими как перспективные физико-химические, фотофизические и электрохимические свойства, и представляют интерес для создания различных устройств на их основе.

В работе разработаны и применены стратегии синтеза новых хромофоров, содержащих различные функциональные фрагменты, позволяющие получать целевые соединения с использованием простых синтетических процедур на основе легкодоступных исходных соединений, а также с филигранной точностью настраивать свойства целевых соединений в необходимом исследователю диапазоне. Это позволило синтезировать соединения, характеризующиеся высоким значением квантового выхода флуоресценции а также оптимальными температурами стеклования и реологическими свойствами.

Актуальность работы не вызывает сомнений, она обусловлена поиском альтернативных методов синтеза и модификации новых жидких люминесцентных олигомеров, излучающих свет в различных областях видимого спектра и в установлении взаимосвязей между их химической структурой и физико-химическими свойствами. Следует отметить, что во всем чувствуется творческий подход, глубокое понимание происходящих процессов. Мастерски оперируя субстанцией, диссертант предложил синтетический подход к новым ЖОЛ, содержащим универсальные и эффективные СГ, продемонстрировал взаимосвязь структуры и свойств синтезированных соединений. Отдельной похвалы заслуживает всестороннее исследование физико-химических свойств целевых структур, что является важнейшей частью исследования Ивана Васильевича. Дядищевым И.В. разработаны солубилизирующие группы на основе триалкилсиланов, с использованием которых получены новые жидкие сопряженные олигомеры,

обладающие высоким квантовым выходом люминесценции в растворах и пленках, высокой термической и термоокислительной стабильностью, низкими температурами стеклования и вязкостью пригодных для использования в различных областях органической электроники и фотоники. В ряду сконструированных диссертантом молекул присутствуют перспективные кандидаты для сцинтилляционных устройств. Таким образом, Иваном Васильевичем показан широкий спектр практического применения синтезированных соединений, что, несомненно, подтверждает **практическую значимость** исследования.

Диссертационная работа, изложенная на 194 страницах, состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения результатов, выводов, списка цитируемой литературы, включающей 183 наименования. Стоит отметить, что разработка методов синтеза и исследование свойств соединений, полученных в данной работе, являлись основой научно-исследовательских проектов, поддержанных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (субсидия 23-075-67362-1-0409-000437), Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ_мол_вед_18-33-20224) и Российским научным фондом (19-73-30028-П).

Литературный обзор (первая глава) посвящен рассмотрению способов синтеза, строения, физико-химических свойств ЖОЛ и способам влияния на их функциональные свойства. Большое внимание уделено автором историческому аспекту. Кроме того, рассмотрены области практического применения ЖОЛ.

Собственные исследования автора изложены в двух главах, включающих экспериментальную часть и результаты и их обсуждение. Автором разработаны и описаны методы синтеза и структура новых ЖОЛ, включающих в себя эффективные солубилизирующие группы (СГ) на основе триалкилсиланов. Экспериментальная часть содержит достаточно подробное описание методик синтеза, всестороннее изучение

физикохимических свойств полученных соединений, а также их спектральные характеристики, данные элементного анализа и, в ряде случаев, данные масс-спектрометрии. Это свидетельствует о надежности и достоверности полученных диссертантом результатов, которые четко сформулированы в выводах.

Стоит отметить, что имеется несколько несущественных замечаний по диссертационной работе, а именно: присутствуют немногочисленные опечатки, в частности на странице 112 выход красителей **TPPT-Bu-3SiO** и **TPPT-Bu-6SiO** в тексте указан 32% и 45% соответственно, а на рисунке **29** 70-90%. Также, бросается в глаза отсутствие ссылок во введении и отсутствие данных элементного анализа либо данных HRMS для соединений, служащих, исходными либо полупродуктами. Отмеченные недостатки носят частный характер, не влияют на общее благоприятное впечатление о диссертационной работе и не снижают высокой теоретической и практической значимости.

Также, к диссертанту возник ряд вопросов. Исходя из каких соображений выбирается температура и время отжига органических соединений? Как бы вы охарактеризовали перспективы развития дальнейших исследований в данном направлении?

Диссертационная работа Дядищева И.В. профессионально и грамотно написана, а **научные положения, выводы и рекомендации, сделанные диссертантом обоснованы.** Выбор объектов исследования, поставленные задачи, методы их решения убедительно аргументированы. Автореферат хорошо и подробно передает содержание диссертации. Работа выполнена на высоком экспериментальном уровне с применением современных физико-химических методов исследования, в том числе ЯМР-спектроскопии, элементного анализа, метода термогравиметрического анализа (ТГА) и дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), поляризационной оптической микроскопии (ПОМ), метода ротационной вискозиметрии, абсорбционной и люминесцентной спектроскопии и

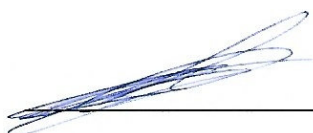
циклической вольтамперометрии (ЦВА), что обуславливает достоверность полученных результатов.

Автором проделана обширная синтетическая и аналитическая работа, потребовавшая высокой квалификации, значительной теоретической подготовки, знаний методологии органического синтеза, а также современных физико-химических методов. Результаты диссертационной работы оригинальны и опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

Таким образом, Дядищев И.В. является сформировавшимся специалистом в области химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Он свободно владеет методами синтеза, способен самостоятельно планировать получение сложных структур и успешно решать поставленные задачи. Считаю, что диссертационная работа Дядищева Ивана Васильевича по поставленным задачам, уровню их решения, объему и достоверности полученных новых результатов, их научной и практической значимости полностью отвечает требованиям п. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Иван Васильевич Дядищев, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединения; химические науки. Результаты, полученные автором, представляют интерес для широкого круга как химиков-синтетиков, так и специалистов в области химии ВМС и могут быть использованы ведущими учеными данной области.

Диссертационная работа Дядищева Ивана Васильевича «Синтез и свойства жидких люминесцентных сопряжённых олигомеров с триалкилсилильными концевыми группами» обсуждена, отзыв заслушан и одобрен на расширенном научном семинаре лаборатории гетероциклических соединений ИОС УрО РАН 22 апреля 2024г.

Отзыв подготовил научный сотрудник лаборатории гетероциклических соединений Института органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук, кандидат химических наук (специальность 02.00.03, органическая химия)



/ Квашнин Юрий Анатольевич /

Тел: +7 (343) 369-3058

20 мая 2024 г.

e-mail: kvashnin@ios.uran.ru

Подпись Квашнина Юрия Анатольевича заверяю

Специалист по кадрам ИОС УрО РАН



/Корякина Анна Павловна/



Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук (ИОС УрО РАН)

Адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 22/20

Тел: +7 (343) 374-35-78

e-mail: admin@ios.uran.ru