

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Институт
синтетических полимерных
материалов им. Н. С. Ениколопова
Российской академии наук
чл.-корр. РАН, д.х.н.



С. А. Пономаренко

С. А. Пономаренко

«2» июня 2022 г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

Заседания расширенного коллоквиума лаборатории № 7 от 29.06.2021г.

Присутствовали:

к.х.н. Борщёв О. В., д.х.н. Зеленецкий А. Н., д.х.н. Кузнецов А. А., академик, д.х.н. Музафаров А. М., чл.-корр., д.х.н. Озерин А. Н., чл.-корр., д.х.н. Чвалун С. Н., чл.-корр., д.х.н. Пономаренко С. А., д.х.н. Агина Е. В., д.х.н. Шевченко В. Г., к.х.н. Гетманова Е. В., к.х.н. Игнатьева Г. М., к.х.н. Миленин С. А., к.х.н. Казакова В. В., к.х.н. Горбацевич О. Б., к.х.н. Тебенева Н. А., Мешков И. Б., к.х.н. Лупоносов Ю. Н., к.х.н. Обрезкова М. А., к.х.н. Калинина А. А., к.х.н. Городов В. В., к.х.н. Мигулин Д. А., к.х.н. Дроздов Ф. В., д.х.н. Александров А.И., д.х.н. Зезин А.А., к.х.н. Демина Т.С., м.н.с. Тихонов П.А, к.х.н. Тарасенков А.Н., д.х.н. Евтушенко Ю.М., к.х.н. Скоротецкий М.С., к.х.н. Солодухин А.Н., к.х.н. Полинская М.С., аспирант Заборин Е.А, к.х.н. Труль А.А., м.н.с. Балакирев Д.О.

СЛУШАЛИ: преддиссертационный доклад Лупоносова Ю.Н. на тему «Донорно-акцепторные производные олиготиофенов для органической оптоэлектроники» на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединений.

Были заданы следующие вопросы:

Д. х. н., проф. Зеленецкий А.Н.: Юра, я так понимаю, что это в основном электронодонорные или электроакцепторные молекулы? Почему я считаю, что это важно указать. Потому что вообще распространено понятие протонодонорные и протоноакцепторные. Поэтому стоит это уточнить в заголовке. По диссертации все понятно, а вот в заголовке стоит уточнить. С точки зрения технической есть детали, которые указывать необходимо. В связи с этим второй мой вопрос. У Вас очень хороший, очень большой, обширный синтез, целая библиотека. Но при этом Вы абсолютно не остановились на методах детектирования однозначности своего синтеза и не уделили этому ни одного слова, что, исходя из синтетической направленности Вашей работы и указанием того, что у Вас дизайн молекул, является очень важной деталью. Надо все же где-то отвести абзац хотя бы минуты на 2, чтобы рассказать какими методами Вы идентифицировали, что за методы Вы применяли. Это важно. Одно время меня очень волновало, что у вас практически не было масс-спектрометрии, хотя MALDI-TOFF уже позволял большие молекулы определять, и т.д. Все, спасибо. Доклад мне понравился.

К. х. н. Дроздов Ф.В.: У меня два вопроса. Вы говорите, что разработали новую методологию синтеза. Может я не совсем понял, у вас была задача избавиться от кислого протона в фенильной группе, который окисляется. Но когда Вы говорите про синтез, по сути, альдегид меняете на кетон и проводите ту же самую реакцию Кневенагеля с новым динитрилом. В чем тогда заключается новая методология? Если я правильно понял, то такие звездообразные молекулы с трифениламиновым центром и с новыми лучами не были описаны до вас? И второй вопрос. Вы приводите примеры со ссылками таких звездообразных молекул, где были КПД в районе 10%. Насколько это корректно сравнивать с вашими ячейками или это просто ячейки с другой архитектурой приводились КПД? Просто был слайд с

большим количеством объектов и там приводились ссылки на журналы с данными КПД. На сколько вообще ваши результаты получились лучше в сравнении с известными ранее?

Д. х. н., проф. Кузнецов А.А.: Юра, вот родаминовая группа – это вообще ваша идея? Насколько давно она стала использоваться? Это довольно такая оригинальная вещь. Все привыкли слушать про дициановинильные концы, такую предельно электроноакцепторную группу. Про это расскажите немного. И еще вопрос. Мотивация дизайна центрального элемента, когда вы делаете звезды с плоским центром или с развернутым центром, какая здесь основная? И какой основной результат?

Д. х. н., член-корр. РАН Озерин А.Н.: Юрий Николаевич, я не могу погрузиться в красоту Вашей синтетической кухни, которая у Вас продемонстрирована, но сложилось такое впечатление, что многое из того материала, который Вы сегодня показывали, мы так или иначе в каком-то изложении видели и слышали. Вопрос у меня один. Что касается Вашего личного вклада вашего огромного коллектива – без чего эта работа бы не состоялась? У меня по Вашим выводам возник этот вопрос. Потому что описано широко все. А вот лично Ваше что? Юрий Николаевич, тут вопрос в ключе изложения Вашего материала. У Вас сейчас сделан акцент на каких-то вещах низших, а вот конкретное достижение, что должно было бы быть сутью Вашей работы, заретушировано большим количеством конкретики. Поэтому возник этот вопрос. Чем стоит гордиться? Надо критически профильтровать презентацию и эту конкретику немного убрать. Наверное, для докторской это не очень хорошо. Но я могу заблуждаться.

В обсуждении приняли участие:

Д. х. н., член-корр. РАН Пономаренко С.А.: Я хочу немного прокомментировать работу и некоторые вопросы. Вопрос о том, что альдегид меняете на кетон и это не новая реакция. Но очень много реакций, которые идут совершенно по-разному на альдегидах и на кетонах. Второй

комментарий по поводу сравнения эффективностей с мировым уровнем. Здесь можно было бы привести работу J. Min и Ch. Vrabec, где они вводят критерии оценки эффективности использования органических полупроводников в фотовольтаике по разным параметрам, в том числе учитывая сложность синтеза. Там была убедительная картинка, что наши молекулы выигрывают по сочетанию эффективности/стабильности/сложности синтеза, т.е. они достаточно простые, чтобы показывать средние параметры эффективности, которые не сильно меняются со временем. Да, у нас не рекорды, но хорошие средние. У рекордных есть две проблемы – они быстро умирают или их очень сложно и долго синтезировать. Гораздо проще иметь дело со стандартными системами, как наши. Это надо подчеркнуть. По замечанию Озерина А.Н. про применение в других областях. В этом есть что-то разумное. Мы старались работать в фотовольтаике, но рекордов не достигли, смотрели по другим областям, т.к. это не чисто прикладная работа, это и фундаментальные исследования. Поэтому в работе много таких довольно банальных выводов.

Сейчас складывается ощущение, что все это делалось для фотовольтаики. В принципе, так оно и было. Работа бы выиграла, если сначала рассказать все, кроме фотовольтаики, а потом в главе про применение уже говорить о фотовольтаике. Я не знаю, насколько разумно так сильно переработать. Но тогда понятно, что разработан класс соединений, который можно использовать в разных устройствах. Это надо подумать. Кроме того, много еще и пересечений с работами соавторов Юрия Николаевича – в этом случае надо ссылаться на свою часть работы.

Д.х.н., Александров А.И.: Докторская диссертация – это квалификационная работа. Работа сделана огромная, работа великолепная.

Д.х.н., член-корр. РАН Чвалун С.Н.: У меня вопрос. А аспирант Балакирев Д.О. что будет защищать?

Д. х. н., член-корр. РАН Пономаренко С.А.: В наших силах сделать так, чтобы сначала защитился Балакирев Д.О., а затем Юрий Николаевич. Обычно принято так, что сначала защищается кандидатская аспирантом, а потом докторская. Вы это имеете в виду, Сергей Николаевич?

Д.х.н., член-корр. РАН Чвалун С.Н.: Это связано именно с новизной. Потому что Балакирев Д.О. скажет, что сделал то-то и то-то. А ему ответят, что только что защищался д.х.н. Лупоносов Ю.Н. и у него это все уже было сделано. Поэтому Юрий Николаевич как-то ограничивает примеры в своей стратегии, оставляя их Балакиреву Д.О. То есть надо показать стратегию и проиллюстрировать ее примерами. То, о чем говорил Озерин А.Н. Это можно сделать в докладе или в автореферате. Для этого не обязательно переписывать диссертацию.

Д. х. н., член-корр. РАН Пономаренко С.А.: По поводу диссертации есть еще один момент, который хотели бы обсудить на ученом совете. Юрий Николаевич хотел бы воспользоваться новой возможностью защиты по научному докладу. Все его публикации более чем перекрывают требования ВАК. Пока там не все понятно по требованиям. Но идея была не писать саму диссертацию. Хотелось бы выслушать ваше мнение.

Д. х. н., проф. Зеленецкий А.Н.: что касается защиты по докладу. Уже это было в СССР, потом отменили. Почему отменили? Отменили по тому, что возникает куча соавторов, которые в результате защиты диссертации пишут жалобу, что их материал использовали без их разрешения. Поэтому был закон собирать со всех соавторов разрешения. У нас был такой прецедент, когда защитили диссертацию по докладу, а потом полгода бегали по соавторам. Поэтому мы всегда считали, это конечно анахронизм, но надо «рисовать кирпич». При этом даже в Академию не брали людей, которые защищались по научному докладу. Так что имея 48 статей абсолютно не проблема написать «кирпич», особенно сейчас. Собрал и все. Я советую Юрию Николаевичу сделать диссертацию.

Д. х. н., проф. Кузнецов А.А.: Маленькие замечания по докладу – оговорки и другие мелочи, но мне кажется, что это важно. «МезитИлен» пишется «мезитИлен». На слайдах есть сленговые слова – «алифатика» 22 слайд, «количество Т в луче», «при переходе к двум тиофенам», «более узкая ширина», немного режет ухо. Ну, и тоже хочу присоединиться к замечаниям по поводу выводов. Мне кажется, надо их немного переделать. Особенно вот первый вывод, где стратегия. Он большой, но все же стоит как-то охарактеризовать слово «стратегия». В чем она заключается? Вот Сергей Анатольевич говорил, что там 5 стадий синтеза. Прекрасное добавление к Вашему слову «стратегия», в чем она заключается. В том, что можно достаточно небольшим количеством стадий достичь такого результата. Кроме того, там есть повторы в написании – «ценные» и «уникальные». Это надо убрать. Надо найти баланс между стратегией и тем, в чем она заключается. Надо немного подредактировать. А так работа прекрасная. Я с удовольствием ее прослушал. Это одна из лучших докторских работ, которые я слышал. Спасибо.

Д. х. н., член-корр. РАН Озерин А.Н.: Нам надо дать заключение организации, в которой выполнялась диссертация. И тут мы все однозначно единогласно можем сказать, что эту работу мы можем рекомендовать для защиты докторской. Эта формальная часть ясна. Юрий Николаевич хотел бы защититься в формате научного доклада. Здесь мы можем только консультативно высказать свое мнение как коллеги, но это все решает сам соискатель. Мы не можем это остановить по той или иной причине, потому что соискатель сам несет ответственность за выбор. Если аргументы, которые здесь были высказаны, будут приняты, то соискатель сам примет решение. Мы не можем говорить, что хорошо, а что плохо. ВАК дал разрешение защищаться по совокупности достижений. Соискатель хочет таким образом защититься. Почему нет? Совет примет это и заслушает в том варианте, который есть, отдаст документы в ВАК и запустится та формалистика, которая соответствует всем диссертациям. Нет «кирпича», есть «кирпич».

Теперь можно без «кирпича». Хорошо это или плохо, не знаю. Я тоже считаю, что надо писать. По крайней мере, человека не будет, а «кирпич» останется. Это уж точно. Его можно и в РГБ взять, и в руках подержать. Это дорогого стоит. Я предлагаю сначала определиться по заключению. А все остальное соискатель примет решение сам и будет отвечать за свой выбор. Сейчас никто не против рекомендовать эту работу к защите.

Д. х. н., член-корр. РАН Пономаренко С.А.: Ученый совет единогласно рекомендует работу к защите. Работа прекрасная, большая. Замечания мы еще обсудим.

В результате проведенной диссертационной работы была Разработана эффективная стратегия молекулярного дизайна и универсальная схема синтеза нового класса органических полупроводников и люминофоров – донорно-акцепторных производных олиготиофенов (Д-А олигомеров) с алкил-, фенил- и *n*-фторфенилдициановинильными электроноакцепторными группами, обладающих уникальным сочетанием ценного комплекса оптических и электрических свойств, достаточной растворимостью, высокой электрохимической и термической стабильностью. Получен широкий ряд молекулярных систем разнообразного химического строения и топологии, перспективных для использования в различных областях органической и гибридной оптоэлектроники и фотоники. Выявленные в ходе работы фундаментальные закономерности «структура – свойство» позволяют в определенной степени предсказывать и тонко настраивать разные параметры свойств подобных Д-А молекулярных систем в широком диапазоне, что в сочетании с уникальным комплексом их свойств позволяет находить им практическое применение как в уже известных областях органической и гибридной электроники и фотоники, так и открывать новые. Результаты, полученные при выполнении работы, изложено в более чем 50 публикациях, защищены серией патентов и представлены на 35 всероссийских и международных конференциях по органической электронике, фотонике, фотовольтаике.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Рекомендовать диссертационную работу в виде научного доклада Лупоносова Ю.Н. «Донорно-акцепторные производные олиготиофенов

для органической оптоэлектроники» к защите на диссертационном совете 24.1.116.01. (Д 002.085.01) при ФГБУН Институт синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова РАН на соискание учёной степени доктора химических наук по специальности 1.4.7. – высокомолекулярные соединения.

2. Предложить выступить официальными оппонентами:

Вербицкий Егор Владимирович (д.х.н., профессор РАН, директор ФГБУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург)

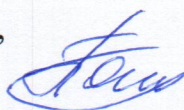
Соловьева Анна Борисовна (д. х. н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории модифицированных полимерных систем ФГБУН Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, г. Москва)

Годовский Дмитрий Юльевич (д. ф.-м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории физической химии полимеров ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук, г. Москва).

3. Предложить выступить в качестве ведущей организации:

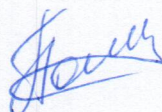
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высокомолекулярных соединений Российской академии наук, г. Санкт-Петербург.

Председатель коллоквиума лаб. № 7,
д. х. н., чл.-корр. РАН



Пономаренко С. А.

Секретарь коллоквиума,
к. х. н.



Полинская М.С.