



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН ИСПМ РАН

д.х.н., член-корр. РАН С.А. Пономаренко

«27» июня 2022г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ им. Н. С. ЕНИКОЛОПОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИСПМ РАН)

Диссертационная работа Колесникова Тимофея Игоревича «Новые реакционные олигоимиды с пропаргильными группами» выполнена в лаборатории термостойких термопластов ИСПМ РАН. В период подготовки диссертационной работы Колесников Тимофей Игоревич обучался в очной аспирантуре (2019 – 2022 гг.) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова Российской академии наук (ИСПМ РАН) и работал в лаборатории термостойких термопластов в должности инженера-исследователя (2018-2019 гг.), в настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника. В 2019 году Колесников Т.И. окончил РТУ МИРЭА по специальности «Химия высокомолекулярных соединений и коллоидов» с присвоением квалификации «Химик». Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2022 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова Российской академии наук.

**Научный руководитель:** Кузнецов Александр Алексеевич,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова Российской



академии наук, доктор химических наук, главный научный сотрудник, профессор.

Работа была заслушана на заседании ученого совета ИСПМ РАН им. Н.С. Ениколопова (протокол №10 от 27 июня 2022 г.).

На заседании присутствовало 16 членов ученого совета: д.х.н. Борщёв О. В., 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. Пономаренко С. А., д.х.н. Агина Е. В., д.х.н. Шевченко В. Г., к.х.н. Гетманова Е. В., к.х.н., д.х.н. Лупоносков Ю. Н., к.х.н. Калинина А. А., д.х.н. Александров А.И., д.х.н. Зезин А.А., д.х.н. Демина Т.С., к.х.н., д.х.н. Евтушенко Ю.М., к.х.н., д.х.н. Аكوпова Т.А.

15 сотрудников ИСПМ: к.х.н. Миленин С. А., к.х.н. Городов В. В., к.х.н. Дроздов Ф. В., к.х.н. Скоротецкий М.С., к.х.н. Полинская М.С., к.х.н. Труль А.А., к.х.н. Тарасенко С.А., к.х.н. Успенский С.А., м.н.с. Гайдаржи В.П., м.н.с. Пойманова Е.Ю., к.х.н. Литвинов А.Е., к.х.н. Цегельская А.Ю., к.х.н. Солдатова А.Е., м.н.с. Анисимов Д.С, м.н.с. Орлова А.М.

**В ходе обсуждения были заданы следующие вопросы:**

– д. х. н., чл-корр. Озерин А.Н: Существует большой цикл публикаций Кемпана А.В. по фталонитрильным и пропаргильным связующим. Какое место занимает ваша работа в этой тематике?

– д. х. н. Евтушенко Ю.М.: Известно, что растворы полиамидокислот могут подвергаться гидролизу при хранении и деполимиризоваться. Решает ли ваш подход эту проблему?

– д. х. н. Борщев О.В.: Какие были выходы реакций? Как очищали от непрореагировавшего мономера? Как контролировалась чистота продукта? Во второй части работы Вы переходите к использованию фталонитрильных связующих, какие преимущества это дает? Также на 20 слайде необходимо показать насколько концентрированные растворы можно получать в органических растворителях.

– д. х. н., академик. Музафаров А.М.: Вы говорили о том, что рассматриваете эти компоненты как связующие. Но я не увидел удлинения для свободных



пленок, какие удлинения? Возможно ли получить линейный не сшитый полимер на основе выбранных мономеров?

– д. х. н., чл-корр. Пономаренко С.А.: На 13 слайде, когда Вы переходите к сополимеру, у вас происходит два процесса сшивки пропаргильных и фталонитрильных групп. В олигомере, который содержит только фталонитрильные группы процесс сшивки вообще не идет, почему первый процесс инициирует второй? Фенольная группа должна расходоваться, так как первый и второй процессы не совпадают. В разработанном мономере для диимидов сколько стадий? Вопрос в том, что Вы говорите про экологичность, а у вас масса уходящего продукта выше чем входящего? Вы говорите, что у синтезированных олигоимидов узкое молекулярно-массовое распределение. Как Вы достигаете узкое молекулярно-массовое распределение в процессе поликонденсации?

**По итогам заседания ученого совета принято следующее заключение:** Диссертационная работа Колесникова Тимофея Игоревича затрагивает актуальную проблему в области химии полимеров, направлена на изучение новых термостойких, терморезистивных олигоимидов с пропаргильными группами. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне, интерпретация полученных результатов не вызывает возражений, автором работы четко и обоснованно сформулированы выводы, их достоверность не вызывает сомнений.

**Личный вклад автора:** Автор принимал непосредственное участие в разработке плана работы, постановке экспериментов по синтезу мономеров и полимеров, их характеристике методами ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, ГПХ, ДСК, ДМА, ТМА, СЭМ, исследовании реологических и механических свойств. Автор готовил опытные образцы ПКМ методом горячего прессования, занимался оформлением работы для публикации и корреспонденции с издательством, докладывал результаты работы на профильных конференциях.



**Научная новизна и практическая значимость работы:** Разработка новых термостойких связующих для ПКМ является актуальной задачей в областях, где требуются материалы с высокими эксплуатационными характеристиками и малым удельным весом. Разработанные в данной работе олигоимиды с пропаргильными и фталонитрильными группами имеют потенциал использования в качестве матриц для ПКМ.

**Степень достоверности результатов работы:** Достоверность результатов настоящей работы обосновывается использованием современных инструментальных методов. Результаты, полученные в данной работе, не находятся в противоречии с какими-либо литературным данным по разрабатываемой тематике. Материалы, представленные в данной работе, прошли реферирование в ведущих российских и зарубежных изданиях и опубликованы журналах, индексируемых в международных базах данных.

**Основные результаты опубликованы в:**

1. **Kolesnikov, T. I.,** Orlova, A. M., Drozdov, F. V., Buzin, A. I., Cherkaev, G. V., Kechekyan, A. S., Dmitryakov, P. V., Belousov, S. I., Kuznetsov, A. A. New imide-based thermosets with propargyl ether groups for high temperature composite application // Polymer. Elsevier Ltd Vol. 254. P. 125038 (WoS Q1, IF = 4.43)
2. **Kolesnikov, T. I.,** Orlova, A. M., Tsegelskaya, A. Y., Cherkaev, G. V., Kechekyan, A. S., Buzin, A. I., Dmitryakov, P. V., Belousov, S. I., Abramov, I. G., Serushkina O. V., Kuznetsov, A. A. Dual-curing propargyl-phthalonitrile imide-based thermoset: Synthesis, characterization and curing behavior // Eur. Polym. J. Elsevier Ltd, 2021. Vol. 161. P. 110865. (WoS Q1, IF = 4.598)
3. **Kolesnikov, T. I.,** Tsegelskaya, A. Y., Dutov, M. D., Orlova, A. M., Kuznetsov, A. A. Synthesis and study of the properties of thermoset oligoimides with propargyl fragment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019. Vol. 525, № 1. P. 012022. (WoS)
4. Orlova, A. M., Tsegelskaya, A. Y., **Kolesnikov, T. I.,** Abramov, I. G., Kuznetsov, A. A. Novel Polyetherimides Based on 5-Methyl-1,3-phenylene-bis-4-



oxyphthalic Acid Dianhydride: Synthesis and Physicochemical Properties // Polym. Sci. - Ser. B. Springer, 2022. Vol. 64, № 1. P. 17–25. (WoS Q4, IF = 1.05)

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности:**

диссертация соответствует формуле специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединения, химические науки. Результаты проведенного исследования соответствуют пунктам 2, 4, 7 и 10 паспорта специальности.

Диссертация Колесникова Т.И. «Новые реакционные олигоимиды с пропаргильными группами» полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 и приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2017 года № 1093, предъявляемых к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. – высокомолекулярные соединения. По итогам заседания Ученого совета принято решение рекомендовать диссертацию Колесникова Т.И. «Новые реакционные олигоимиды с пропаргильными группами» к защите.

Председатель Ученого совета ИСПМ РАН  
д. х. н., чл.-корр. РАН

Пономаренко С. А.

Ученый секретарь ИСПМ РАН  
к. х. н.

Гетманова Е.В.