

В диссертационный совет **РХТУ.2.6.05**, созданный при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

125047 г. Москва, Миусская пл., 9

Отзыв на автореферат диссертации

Сиротина Игоря Сергеевича **«Синтез новых олигомеров и полимеров с фосфазеновыми и бензоксазиновыми гетероциклами для получения связующих композиционных материалов с пониженной горючестью»**, представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.7. – «Высокомолекулярные соединения»

Новые конструкционные материалы, к числу которых относятся полимерные композиционные материалы и компоненты для них, входят в число основных приоритетов Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. При этом, особая потребность в композитах на сегодняшний день остро ощущается в таких высокотехнологичных отраслях экономики страны, как атомная промышленность, авиация, космос, транспорт, электроника и энергетика, медицина. Для поиска путей создания современных материалов применяют, в основном, эпоксидные связующие, полимерные композиционные материалы на основе которых отличаются высокими прочностными свойствами, способностью к низко- и высокотемпературному отверждению, низкой объемной усадкой и перерабатываемостью различными физико-химическими методами. Тем не менее, несмотря на успехи в синтезе функциональных фосфазенов и бензоксазинов, объем исходных данных для их применения в качестве связующих все еще недостаточен.

В этой связи, комплекс исследований, направленных на расширение спектра доступных для использования в качестве компонентов негорючих связующих функциональных фосфазеновых и бензоксазиновых соединений является *актуальной научной проблемой* диссертационного исследования Сиротина И.С., а результаты – и востребованными различными отраслями промышленности.

Исходя информации, приведённой в автореферате, диссертационная работа обладает признаками *научной новизны*, которая, прежде всего, заключается в установлении основных закономерностей реакций синтеза фосфазенсодержащих олигомеров по цепи превращений хлорциклофосфазены → функциональные арилоксициклофосфазены → олигоэпоксифосфазены и олигобензоксазины → связующие для полимерных композиционных материалов.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректным применением комплекса современных методов анализа: геляпроникающей хроматографии (ГПХ) и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), газовой и жидкостной хромато-масс-спектрометрии (ГХ(ВЭЖХ)-МС), ИК и ЯМР-спектроскопии (в т.ч. твердотельной ^{13}C с вращением под магическим углом), MALDI-TOF масс спектроскопии, рентгеновской термогравиметрического анализа фотоэлектронной (ТГА), спектроскопии (РФЭС), дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), динамического механического анализа (ДМА), ротационной вискозиметрии и динамической осцилляционной реометрии, а также иных методик определения эксплуатационных свойств полученным материалов.

Практическая ценность диссертационного исследования заключается в том, что полученные физико-механические характеристики матриц на основе фосфазенсодержащих эпоксидных и бензоксазиновых связующих не уступают немодифицированным материалам и в зависимости от содержания фосфора в пределах от 2 до 5 % являются ограниченно горючими и самозатухающими, а при $P > 5\%$ - негорючими (согласно стандарту UL-94).

Основные положения диссертации докладывались и широко обсуждались в ходе проведения профильных всероссийских и международных научно-технических конференций. Положения, выносимые на защиту теоретически обоснованы и подтверждены как практической реализацией в лабораторных условиях, так и их возможным применением в образовательной деятельности химико-технологического ВУЗа.

По теме диссертации, полученным теоретическим и практическим результатам опубликовано 27 статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts (CAS), из которых 9 входят в 1 квартиль согласно Scimago Journal Ranking (SJR), на основании выполненных исследований соискателем в соавторстве получено 5 патентов Российской Федерации на изобретение.

По содержанию автореферата следует сделать ряд замечаний.

1. На стр. 7. в разделе «Основное содержание работы» автором говорится о том, что «...В первой главе проанализировано современное состояние области химии фосфазенов и бензоксазинов, полимеров на их основе.», однако далее по тексту результаты выполненного анализа автором не представлены.
2. На стр. 16 автором представлена Таблица 1 «Характеристики фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров, полученных взаимодействием ГХФ, эпихлоргидрина и различных дифенолов», а на стр. 19 – Таблица 2 «Состав и характеристики бензоксазин-фосфазенов», из содержания которых непонятно, каким образом были получены отображённые в них результаты.
3. На стр. 33-34 в выводах по диссертационной работе автору следовало бы отразить в количественном и качественном выражении отличие

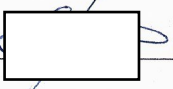
полученных им новых результатов исследований от уже известных и ранее опубликованных научными коллективами.

Тем не менее, несмотря на высказанные замечания, автореферат диссертационной работы Сиротина И.С., оставляет после его прочтения положительное впечатление. Он оформлен в соответствии с требованиями к научным рукописям, написан ясным и грамотным языком, отражает основные разделы и результаты диссертационного исследования.

Ознакомившись с содержимым автореферата диссертации и иллюстративным материалом, можно сделать вывод о корректности проведенных исследований, их теоретической значимости и практической полезности.

Судя по представленному автореферату, рассматриваемая научно-квалификационная работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 №842 в текущей редакции), а её автор – Сиротин Игорь Сергеевич заслуживает присуждения ему учёной степени доктора химических наук по научной специальности 1.4.7. – «Высокомолекулярные соединения» по результатам публичной защиты.

доктор технических наук

 Е.И. Веселов

«18» сентября 2025 года

Контактная информация:

Ф.И.О.: Веселов Евгений Иванович

Организация: Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии – Атомстрой» (АО «НИКИМТ-Атомстрой»), предприятие Госкорпорации «РОСАТОМ»

Почтовый адрес: 127410, г. Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 43, стр. 2

Должность: Руководитель проекта

Телефон: +7 (495) 411-65-50#2288

e-mail: VeselovEI@atomrus.ru

кандидат химических наук

 В.Н. Соловьёв

«18» сентября 2025 года

Контактная информация:

Ф.И.О.: Соловьёв Виктор Николаевич

Организация: Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии – Атомстрой» (АО «НИКИМТ-Атомстрой»), предприятие Госкорпорации «РОСАТОМ»

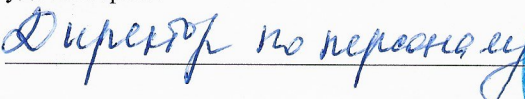
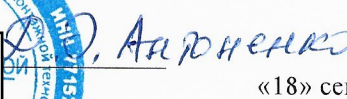
Почтовый адрес: 127410, г. Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 43, стр. 2

Должность: Главный специалист

Телефон: +7 (495) 411-65-50#2462

e-mail: SolovevVN@atomrus.ru

Подписи доктора технических наук Веселова Е.И. и кандидата химических наук Соловьёва В.Н. удостоверяю.

«18» сентября 2025 года

