

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Биличенко Юлий Викторовны  
«Синтез функционализированных олигоарилорксифосфазенов и полимеров на их основе», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Синтез функционализированных олигоарилорксифосфазенов и полимеров на их основе, исходящих из гексахлорциклотрифосфазена, представляет собой перспективное направление в химии высокомолекулярных соединений и материаловедении, что обусловлено уникальным сочетанием неорганического фосфазенового остова с органическими арилоркси-заместителями, обеспечивающим широкие возможности направленного дизайна материалов с заданными свойствами. ГХФ, являясь ключевым прекурсором в синтезе фосфазенов, позволяет за счёт нуклеофильного замещения хлорных атомов получать олигомерные и полимерные структуры с регулируемой архитектурой и функциональными группами, что открывает пути к созданию новых классов термостабильных, огнестойких и химически устойчивых материалов. Особый интерес вызывает их применение в качестве высокоэффективных антипиренов для полимерных композитов, электролитов для энергонакопительных систем, биосовместимых матриц для медицины, а также каталитических систем и мембранных материалов. Разработка таких структур отвечает современным тенденциям в области «зелёной» химии, поскольку позволяет создавать альтернативы токсичным галогенированным соединениям, а также соответствует стратегии развития функциональных материалов для аддитивных технологий, гибкой электроники и нанотехнологий. Таким образом, исследования в данной области направлены не только на фундаментальное понимание взаимосвязи структуры и свойства в ряду фосфазеновых олигомеров и полимеров, но и на решение прикладных задач в области новых материалов с мультифункциональными характеристиками.

Объектами исследования служили реакции хлорциклофосфазенов с фенолами и дифенолами. Синтезированы ряды частично или полностью замещенных арилорксифосфазеновых олигомеров с одинаковыми или различными функциональными группами в связанных с атомами фосфора арилорксирадикалах.

В работе Биличенко Ю. В. показано что при синтезе арилорксифосфазеновых олигомеров взаимодействием гексахлорциклотрифосфазена с дифенолами установлено отклонение

протекающих процессов от теоретических значений условий гелеобразования, рассчитанных по уравнению Флори. Это отклонение объяснено как понижающейся реакционной способностью атомов хлора в хлорциклофосфазанах по мере роста степени их замещения, так и стерическими факторами.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнения.

Основные результаты исследований опубликованы в 22 научных работах, в том числе в 20 статьях в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus. Результаты научного исследования подтверждены участием на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня: опубликовано 12 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов. Получено 6 патентов РФ.

В целом изложенный в автореферате материал показывает, что по своему содержанию и объему настоящая работа соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а ее автор, Биличенко Юлия Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Профессор кафедры технологии синтетического каучука  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
Доктор химических наук (02.00.06 Высокомолекулярные  
соединения)

Давлетбаева Ильсия Муллаяновна

420015, Республика Татарстан, г.  
[davletbaeva09@mail.ru](mailto:davletbaeva09@mail.ru), тел.: +7 9



Достоверяю.  
Начальник отдела  
делопроизводства  
ОУ ВО «КНИТУ»

И.А. Храмова

«02» 04 2025.