



АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
ЦЕНТР



"АЛТАЙ"

659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1,  
факс (3854) 311309, 317283 тел. (3854) 301067, 301807,  
e-mail: post@frpc.secna.ru, Internet: http://www.frpc.secna.ru

16 МАЙ 2023

№

10-3640

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв на автореферат

ОКПО

07508902

Иркутский институт химии  
им. А.Е. Фаворского СО РАН

Ученому секретарю  
диссертационного совета 24.1.165.01  
к.х.н. С.Н. Арбузовой

664033, г. Иркутск,  
ул. Фаворского, д. 1

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

по науке, к.т.н.

Р.Г. Никитин

«16» 05 2023 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

**Акамовой Елены Владимировны**

по теме «Синтез и свойства сетчатых парных полимеров на основе карбо- и гетероцепных азолсодержащих полимеров», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3 – органическая химия и 1.4.7. – высокомолекулярные соединения

Диссертационная работа Акамовой Е.В. посвящена разработке новых подходов конструирования полимерных сеток, используемых для создания стимул-чувствительных гидрогелей, способных к резкому изменению конформационного состояния в ответ на внешнее воздействие и направленно изменять свои свойства в узком диапазоне параметров внешней среды (при незначительных изменениях характеристик окружающей среды).

Предложенный в настоящей работе вариант синтеза сетчатых парных полимеров, основанный на реакционном смешении тетразол- и оксирансодержащих высокомолекулярных соединений с функциональными группами, принадлежащими разнородным молекулам является актуальным и перспективным в качестве нового подхода к созданию полиэлектролитных и амфифильных гидрогелиевых систем, обладающих определенным гидрофильно-гидрофобным балансом. В связи с этим актуальной является и цель диссертационной работы, которая охватывает комплекс решаемых задач синтеза карбо- и гетероцепных азолсодержащих полимеров с полимерными реагентами различной природы, изучения закономерностей реакционного смешения полимеров с «якорными» тетразольными и оксирановыми циклами, а также исследования свойств получаемых сетчатых парных полимеров и гидрогелиевых систем на их основе.

Научная новизна диссертационной работы заключается в демонстрации возможности метода введения в структуру полисахаридов N-H незамещенных тетразольных циклов посредством реакций цианоэтилирования исходных полисахаридов акрилонитрилом с последующим азидированием нитрильных групп цианоэтильных прекурсоров. Предложена методология универсального подхода формирования полимерных сеток (типа «conetworks»), построенных из цепочечных фрагментов, принадлежащих разнородным макромолекулам и, что особенно важно, термодинамически не смешивающихся полимеров. Установлено, что при этом природа растворителя определяет количественные параметры процесса формирования парных полимеров, а также структуру и свойства образующейся пространственной сетки. Показано, что метод реакционного смешения может быть успешно применен в синтезе гибридных полимерных сеток, сформированных из ковалентно связанных макромолекул синтетических карбоцепных полимеров и макромолекул гетероцепных тетразолированных полисахаридов.

Наиболее значимым научным и практическим результатом, полученным в работе, является предложенный подход к синтезу и получению сетчатых

парных полимеров, пространственная сетка которых состоит из цепочных фрагментов макромолекул совершенно различной природы. В основу такого подхода предложена реакция между «якорными» тетразольными и оксирановыми циклами, расположенными в разнородных макромолекулах статистическим образом.

Автору удалось варьированием условий синтеза получить, среди прочих «химерических» структур, на основе полимеров ПС (ВТ) и ПММА (ВО) систему с двумя температурами стеклования, что, возможно будет иметь интересные практические приложения.

Обоснованность и достоверность полученных результатов в сочетании с достаточно высоким уровнем обсуждения экспериментальных данных подтверждается их хорошей воспроизводимостью, а также использованием современных методов физико-химического анализа: спектроскопии ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$ , ИК– спектроскопии, электронной микроскопии, гель-проникающей хроматографии, термогравиметрического анализа, вискозиметрии и потенциометрии с целью доказательства структуры использованных в работе тетразол- и оксирансодержащих полимеров и продуктов их реакционного смешения. Работа по своему содержанию развивает и дополняет разработки российских ученых по вариантам синтеза полимеров сетчатой структуры, включающие полимеризационные, поликонденсационные и модификационные подходы.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. При обсуждении влияния природы растворителя на степень связывания разнородных макромолекул и свойства синтезируемого парного полимера, как нам кажется, были бы уместны определенные обобщения, внесенные в выводы работы.

2. На с. 3, 1 абзац, строка 17, после слов «параметров окружающей», видимо, пропущено слово «среды».

3. На рис. 1 очень сложно разобраться, к какой из осей ординат относится та или иная кривая, желательно бы отметить эти отношения стрелками-навигаторами.

Сколько-нибудь серьезных замечаний нет. Представленная работа производит общее хорошее впечатление и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, пунктов 8, 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является законченной квалификационной работой, в которой содержится решение научной проблемы, имеющей существенное значение для науки о полимерах.

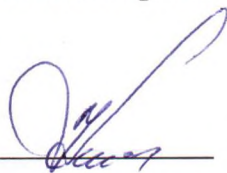
Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления о представленной работе. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам и достаточно широко представлялись в открытой печати. Результаты изложены в 4 рецензируемых статьях в журналах, входящих в перечень ВАК, 8 вузовских публикаций и других журналах, 6 тезисах докладов в материалах Всероссийских научных конференций различного уровня.

В целом диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Акамова Елена Владимировна – заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3 – органическая химия и 1.4.7 – высокомолекулярные соединения.

Отзыв подготовлен:

Калмыковым Петром Ивановичем, начальником лаборатории отд. 10, к.т.н. по специальности 05.17.07 – Химия и технология топлива и высокоэнергетических веществ (год присуждения 2006), доцентом ВАК по специальности 05.17.07 – Химия и технология топлива и высокоэнергетических веществ (год присуждения 2008)

Начальник лаборатории, канд. техн. наук

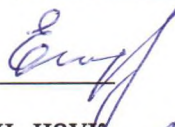


П.И. Калмыков

16.05.2023.

Адрес: 659322, Алт. край, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1, АО «ФНПЦ «Алтай», тел. +7(3854) 305819, +7(963) 5721006, e-mail: [post@frpc.secna.ru](mailto:post@frpc.secna.ru)

Подпись Калмыкова Петра Ивановича заверяю:



Л.Г. Егорова

Ученый секретарь АО «ФНПЦ «Алтай», канд. техн. наук

16.05.2023.