



«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. ректора
РХТУ им. Д.И. Менделеева,
доктор технических наук, профессор
И.В. Воротынцева

« 13 » .. 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация на тему: «Синтез и применение разветвленных полимеров на основе поливинилового спирта» по научной специальности 1.4.7 Высокомолекулярные соединения выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева на кафедре биоматериалов.

В процессе подготовки диссертации Стенькина Маргарита Вячеславовна, «22» апреля 1992 года рождения, была с 01 сентября 2015 г. по 31 августа 2019 г. аспирантом кафедры биоматериалов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. В настоящее время является младшим научным сотрудником.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов (справка об обучении (сроках обучения)) выдано в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева в 2022 году.

Научный руководитель доктор химических наук (02.00.06 Высокомолекулярные соединения), доцент, заведующий кафедрой биоматериалов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

(m) [Handwritten signature]

образования Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева Межуев Ярослав Олегович.

По результатам рассмотрения диссертации на тему: «Синтез и применение разветвленных полимеров на основе поливинилового спирта» принято следующее заключение.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что разработана кинетическая модель для процесса разветвления цепи поливинилового спирта в условиях взаимодействия с эпихлоргидрином в щелочной среде, позволяющая прогнозировать молекулярные массы образующихся полимерных продуктов. Продукты разветвления цепи поливинилового спирта, благодаря их растворимости в воде при повышенной температуре могут быть очищены от низкомолекулярных сшивающих агентов, обладающих значительной токсичностью. С другой стороны, разветвленный поливиниловый спирт обладает значительной механической прочностью, а также биосовместим и гемосовместим, что открывает перспективы его использования для изготовления антиспаечных материалов и эндопротезов сосудов. Все перечисленное характеризует актуальность диссертационной работы М.В. Стенькиной.

Научная новизна заключается в следующем:

- впервые предложена кинетическая модель для разветвления цепи поливинилового спирта в результате взаимодействия с эпихлоргидрином в щелочной среде, разработаны методы определения кинетических параметров модели, включая побочные гидролитические превращения эпоксидосодержащих соединений;
- показано уменьшение фактора частоты для щелочного гидролиза эпихлоргидрина в присутствии поливинилового спирта при почти постоянной энергии активации;
- установлено, что щелочной гидролиз эпоксидных групп, связанных с полимерной цепью, а также их взаимодействие с алкоголят-ионами поливинилового спирта лимитируются диффузией;

- выведено теоретическое соотношение для расчета среднечисловой молекулярной массы продуктов разветвления цепи поливинилового спирта под действием эпихлоргидрина в щелочной среде и показано его соответствие данным гель-проникающей хроматографии;
- показано, что разветвление цепи поливинилового спирта после взаимодействия с эпихлоргидрином и гидроксидом натрия не оказывает значительного воздействия на степень кристалличности при значительном уменьшении размера упорядоченных областей;
- установлено существование пороговой концентрации реагентов, молекулярной массы исходного линейного поливинилового спирта и температуры при которых образуется физическая сетка после взаимодействия с эпихлоргидрином в водном щелочном растворе.

Практическая ценность работы состоит в получении биосовместимых и гемосовместимых пленок на основе разветвленного поливинилового спирта, которые могут представлять интерес для использования в создании антиадгезионных антиспечных (бандажных, барьерных) материалов, а также эндопротезов сосудов.

Работа характеризуется логичностью построения, аргументированностью основных научных положений и выводов, а также четкостью изложения.

Основные положения диссертации получили полное отражение в 10 печатных работах из них три статьи в журналах, индексируемых международными базами данных Web of Science и Scopus.

Результаты диссертации представлены на международных и всероссийских конференциях, в том числе на 7, 8, 9 и 10 международной конференции «Biomaterials and Nanobiomaterials: Recent Advances Safety-Toxicology and Ecology Issues» (Heraklion, Greece) в 2016, 2017, 2018 и 2019 годах, XI научно-практической конференции: Образование и наука для устойчивого развития (23 – 25 апреля 2019 года, г. Москва, Россия), а также на конференции «Научные исследования по приоритетным направлениям для создания инновационных технологий» (10 марта 2022 г. – Киров, Россия).

Публикации по теме диссертации:

1. **Семенова М.В.** Кинетические закономерности реакции поливинилового спирта с эпихлоргидрином в щелочной среде / **М.В. Семенова**, Я.О. Межуев, С.В. Осадченко, М.И. Штильман // Журнал общей химии. – 2017. – Т. 87. – № 5. – С. 860 - 865. (**Semenova M.V.** Kinetic features of the reaction of polyvinyl alcohol with epichlorohydrin in an alkaline medium / **M.V. Semenova**, Ya.O. Mezhuev, S.V. Osadchenko, M.I. Shtil'man // Russian Journal of General Chemistry. – 2017. – V. 87. – № 5. – P. 1047 - 1052).
2. **Семенова М.В.** Синтез гемосовместимых материалов на основе разветвленного поливинилового спирта / **М.В. Семенова**, С.В. Осадченко, Я.О. Межуев, М.И. Штильман, И.Н. Семенова // Журнал прикладной химии. – 2016. – Т. 89. – № 8. – С. 1037 - 1042. (**Semenova M.V.** Synthesis of hemocompatible materials based on branched polyvinyl alcohol / **M.V. Semenova**, S.V. Osadchenko, Ya.O. Mezhuev, M.I. Shtil'man, I.N. Semenova // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2016. – V. 89. – № 8. – P. 1286 - 1291).
3. Межуев Я.О. Получение и кинетика набухания в воде биосовместимых пленок на основе разветвленного поливинилового спирта / Я.О. Межуев, **М.В. Стенькина**, С.В. Осадченко, М.И. Штильман // Журнал прикладной химии. – 2020. – Т. 93. – № 2. – С. 174 - 180. (Mezhuev Y.O. Production and Kinetics of Swelling in Water of Biocompatible Branched Polyvinyl Alcohol Films / Y.O. Mezhuev, **M.V. Sten'kina**, S.V. Osadchenko, M.I. Shtil'man // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2020. – V. 93. – P. 176 - 181).
4. Осадченко С.В. Новый биосовместимый антиадгезионный материал на основе разветвленного поливинилового спирта / С.В. Осадченко, **М.В. Стенькина**, Я.О. Межуев, М.И. Штильман // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2022. – № 1. – С. 34-39.
5. **Semenova M.V.** Synthesis and application of modified poly(vinyl alcohol) with epichlorohydrin / **M.V. Semenova**, S.V. Osadchenko, Ya.O. Mezhuev, M.I. Shtilman // Bionanotox 2016. 7th International conference "Biomaterials and nanobiomaterials:

Recent Advances Safety – Toxicology and Ecology Issues”. 8-15 may 2016. – Greece, Heraklion, 2016 – P. 49 - 50.

6. **Semenova M.V.** Synthesis and new aspects of the application of branched polyvinyl alcohol / **M.V. Semenova**, S.V. Osadchenko, Ya.O. Mezhuev, M.I. Shtilman, I.F. Snegurova, G.I. Kandelaki, A.Yu. Lokova // Bionanotox 2017. 8th International Conference “Biomaterials and Nanobiomaterials: Recent Advances Safety – Toxicology and Ecology Issues“. 07-14 may 2017. – Greece, Heraklion, 2017 – P22.

7. **Stenkina M.V.** New aspects of the kinetics of the modification of polyvinyl alcohol with epichlorohydrin in an alkaline medium and the preparation of hemocompatible hydrogels based on branched polyvinyl alcohol / **M.V. Stenkina**, S.V. Osadchenko, M.I. Shtilman, A.L. Luss, Ya.O. Mezhuev // Bionanotox 2018. 9th International Conference “Biomaterials and Nanobiomaterials: Recent Advances Safety – Toxicology and Ecology Issues“. 06-13 May 2018. – Greece, Heraklion, 2018 – P. 49.

8. **Stenkina M.V.** Kinetics and mechanism of interaction of polyvinyl alcohol with epichlorohydrin in an alkaline medium / **M.V. Stenkina**, Ya.O. Mezhuev, A.L. Luss, V.A. Dyatlov, Yu.V. Korshak, M.I. Shtilman // Bionanotox 2019. 10th International Conference “Biomaterials and Nanobiomaterials: Recent Advances Safety – Toxicology and Ecology Issues“. 05-12 May 2019. – Greece, Heraklion. – P. 57.

9. **Семенова М. В.** Диффузия хлорида натрия через пленки из разветвленного поливинилового спирта / **М. В. Семенова**, С. В. Осадченко, Я. О. Межуев // XI научно-практическая конференция: Образование и наука для устойчивого развития. 23 – 25 апреля 2019 г. – Россия, г. Москва. – С. 91 - 95.

10. **Стенькина М.В.** Механизм разветвления цепи поливинилового спирта / **М.В. Стенькина** // Научные исследования по приоритетным направлениям для создания инновационных технологий. 10 марта 2022. – Россия, г. Киров. – С. 5 - 6.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 1.4.7. Высокомолекулярные соединения в части 2, 4 и 9.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

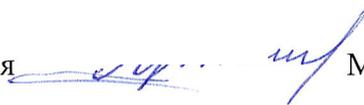
Диссертация Стенькиной Маргариты Вячеславовны является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в работе результаты принадлежат Стенькиной Маргарите Вячеславовне; они оригинальны, достоверны и отличаются научной новизной и практической значимостью.

С учетом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к подобным работам, диссертация на тему: «Синтез и применение разветвленных полимеров на основе поливинилового спирта» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 Высокомолекулярные соединения.

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры биоматериалов РХТУ им. Д.И. Менделеева, состоявшемся «16» мая 2022 года, протокол № 12. В обсуждении приняли участие: профессор Штильман М.И., профессор Артюхов А.А., ассистент Крайник И.И., с.н.с. Соколова Н.В., в.н.с. Лусс А.Л., с.н.с. Пискарева А.И.

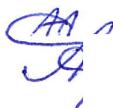
Принимало участие в голосовании 7 человек. Результаты голосования: «За» - 7 человек, «Против» - нет, воздержались - нет, протокол № 12 от «16» мая 2022г.

Председатель заседания



М.И. Штильман

Секретарь заседания



А.А. Артюхов