

Заключение диссертационного совета МГУ.014.9
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «26» ноября 2025 г. № 9

О присуждении **Осиповой Наталье Ивановне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«Сополимеры акрилонитрила и 1-винилимидазола для получения волокон из расплава»** на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки) принята к защите диссертационным советом 08 октября 2025 г., протокол № 5.

Соискатель **Осипова Наталья Ивановна** 1996 года рождения, в 2024 году окончила очную аспирантуру химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» по направлению 04.06.01 Химические науки, период обучения с 01.10.2020 г. по 30.09.2024 г.

Соискатель работает в должности ведущего инженера на кафедре высокомолекулярных соединений химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» с февраля 2023 г. по настоящее время. Соискатель закреплен за кафедрой высокомолекулярных соединений химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова для подготовки диссертационной работы с 01 сентября 2025 г. по 31 октября 2025 г.

Диссертация выполнена на кафедре высокомолекулярных соединений в лаборатории полимеризационных процессов химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент, профессор РАН **Черникова Елена Вячеславовна**, профессор кафедры высокомолекулярных соединений химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Кузнецов Александр Алексеевич – доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт синтетических

полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН (ИСПМ РАН), отдел полимерных конструкционных материалов, лаборатория термостойких термопластов, заведующий лабораторией;

Сивцов Евгений Викторович – доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)", факультет химии веществ и материалов, кафедра физической химии, профессор;

Гришин Иван Дмитриевич – доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" (ННГУ), химический факультет, кафедра химии нефти (нефтехимического синтеза), профессор

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в области химии высокомолекулярных соединений, в частности в области контролируемого синтеза полимеров, способностью определить научную и практическую значимость исследования, а также наличием публикаций в ведущих российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях по вопросам, близким к проблематике диссертации.

Соискатель имеет **6** опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **3** работы, из них **3** статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки):

1. Томс Р.В., Гервальд А.Ю., Прокопов Н.И., **Осипова Н.И.**, Плуталова А.В., Черникова Е.В. / Термическое поведение поли(акрилонитрил-со-1-винилимидазола) в процессе стабилизации // Высокомолекулярные соединения, Серия Б. – 2022. – Т. 64. - №. 3. – С. 205-225. EDN HDVGPB. Импакт-фактор **0,71 (РИНЦ)**, объем 2.2 п.л.

Перевод: Toms R.V., Gervald A.Yu., Prokopov N.I., **Osipova N.I.**, Plutalova A.V., Chernikova E.V. / Thermal behavior of poly(acrylonitrile-co-1-vinylimidazole) during stabilization // Polymer Science, Series B. – 2022. – V. 64. – №. 3. – P. 294-312. EDN TCCEFA. Импакт-фактор **1,0 (JIF)**, объем 2.2 п.л.

2. Chernikova E.V., **Osipova N.I.**, Plutalova A.V., Toms R.V., Gervald A.Yu., Prokopov N.I., Kulichikhin V.G. / Melt-spinnable polyacrylonitrile – An alternative carbon fiber

precursor // Polymers. – 2022. – V. 14. – №. 23 – P. 5222. EDN KEZDPB. Импакт-фактор **4,9 (JIF)**, объем 3.8 п.л.

3. **Osipova N.I.**, Plutalova A.V., Toms R.V., Prokopov N.I., Chernikova E.V. / Synthesis and thermal behavior of RAFT-based copolymers of acrylonitrile and 1-vinylimidazole // Mendeleev Communications. – 2023. – V. 33. – №. 4. – P. 568-571. EDN IULPJR. Импакт-фактор **1,7 (JIF)**, объем 0.5 п.л.

Личный вклад соискателя в статье «Термическое поведение поли(акрилонитрил-со-1-винилимидазола) в процессе стабилизации» состоял в исследовании закономерностей образования сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола в условиях классической радикальной и контролируемой радикальной сополимеризации, включая разработку методов синтеза сополимеров с заданными молекулярно-массовыми характеристиками, в изучении термического поведения сополимеров в динамических и изотермических условиях нагревания сополимеров в инертной и воздушной атмосфере, в определении кинетических параметров процесса циклизации сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола. В статье «Melt-spinnable polyacrylonitrile – An alternative carbon fiber precursor» личный вклад соискателя состоял в патентном поиске и систематизации научно-технической информации, подготовке и написании разделов, связанных с анализом химической структуры сополимеров акрилонитрила на его способность переходить в вязкотекучее состояние и способов проведения циклизации без плавления волокна. В статье «Synthesis and thermal behavior of RAFT-based copolymers of acrylonitrile and 1-vinylimidazole» личный вклад соискателя состоял в исследовании закономерностей образования сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола в контролируемой радикальной сополимеризации в присутствии уксусной кислоты, включая разработку методов синтеза сополимеров с заданными молекулярно-массовыми характеристиками, в изучении термического поведения сополимеров в динамических и изотермических условиях нагревания сополимеров в инертной и воздушной атмосфере, в определении кинетических параметров процесса циклизации сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола.

На диссертацию и автореферат поступило **5** дополнительных отзывов, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены задачи, имеющие значение для развития химии

высокомолекулярных соединений и подходов к созданию прекурсора по расплавной технологии на основе сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола, а именно: впервые определены константы сополимеризации акрилонитрила и 1-винилимидазола при сополимеризации в растворе диметилсульфоксида; показано, что термические превращения сополимеров при нагревании на воздухе протекают с более высокой скоростью, чем циклизация нитрильных звеньев при нагревании в инертной атмосфере. Впервые определена энергия активации циклизации для сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола. Предложен способ получения волокон из расплава из сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола, основанный на проведении формования в инертной атмосфере.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в разработке методов синтеза сополимеров акрилонитрила и 1-винилимидазола, содержащих 15 – 20 мол. % 1-винилимидазола с $M_w < 10^5$, способных к формованию волокон через расплав в отсутствие внешних пластификаторов и к последующей термоокислительной стабилизации без плавления волокна, и последующего получения среднепрочных углеродных волокон.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Использование 2-меркаптоэтанола (агента передачи цепи) и/или уксусной кислоты, или третиокарбоната (агента обратимой передачи цепи) в растворной сополимеризации акрилонитрила и 1-винилимидазола в диметилсульфоксиде позволяет получить композиционно однородные сополимеры с $M_w < 10^5$.

2. Образование лестничной структуры в сополимерах акрилонитрила и 1-винилимидазола при нагревании в инертной атмосфере происходит при более высокой температуре, чем при нагревании на воздухе, и скорость ее образования зависит от состава сополимера.

3. Сополимеры акрилонитрила и 1-винилимидазола с $M_w < 5 \times 10^4$ переходят в вязкотекучее состояние при нагревании в инертной атмосфере в отсутствие пластификатора.

4. Состав сополимера акрилонитрила и 1-винилимидазола (≥ 10 мол. % ВИМ) и его молекулярно-массовые характеристики ($M_w < 5 \times 10^4$, $D_M < 2.5$) определяют возможность формования волокон из расплава, их структуру и свойства.

На заседании «26» ноября 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Осиповой Наталье Ивановне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки), участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» –12, «против» – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета МГУ.014.9,
д.х.н., проф., член-корр. РАН

Ярославов А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета МГУ.014.9,
к.х.н.

Долгова А.А.

26.11.2025