

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу

Сеньчуковой Анны Сергеевны

1.4.7 Высокомолекулярные соединения

### **«Влияние топологии макромолекул на конформацию, гидродинамические и оптические свойства полимеров в растворах»**

Сеньчукова А.С. в 2017 г. окончила курс обучения в магистратуре СПбГУ по направлению физика и успешно защитила выпускную квалификационную (дипломную) работу «Гидродинамические и оптические свойства сшитых макромолекул в органических и водных растворах». В том же году она поступила в аспирантуру по направлению Физика полимеров и биополимеров 04.06.01 «Химические науки», которую окончила в 2021 г., защитив ВКР по теме «Конформация и гидродинамические свойства разветвленных фениленпиридиновых полимеров, полученных "one-pot" реакцией».

Отмечу, что А. С. Сеньчукова вначале окончила специалитет кафедры Химии высокомолекулярных соединений института Химии СПбГУ, а уже затем начала свою исследовательскую работу в области физики полимеров в магистратуре. Конечно, это создало определенные трудности на первоначальном этапе обучения. Однако А.С. Сеньчукова в достаточно короткие сроки смогла не только восполнить недостающие теоретические знания, но и овладеть экспериментальными методами молекулярной гидродинамики и оптики. Кроме того, знания в области химии позволили ей всесторонне подойти к проблематике исследования физико-химических свойств различных типов полимеров.

В работе над аспирантским и диссертационным проектами Анна Сергеевна продемонстрировала тщательность в постановке и проведении экспериментов, а также инициативный подход к решению задач и проблем, возникающих в ходе исследований. Полученные ею за эти годы результаты были представлены в виде стендовых докладов на 7 Всероссийских и международных конференциях. Также научные материалы, полученные с ее участием, были опубликованы в девяти статьях в журналах ведущих издательств, таких как American Chemical Society, Springer Nature, Wiley International, четыре из которых составляют основу ее кандидатской диссертации, представляемой к защите.

Необходимо отметить активное участие А. С. Сеньчуковой в исследованиях, которые были поддержаны грантами РФФИ и РНФ, и в значительной степени совпадают с тематикой ее диссертационного проекта (в частности, грант РФФИ 19-33-90063 Аспиранты «Конформация, гидродинамические и оптические свойства макромолекул полибензимидазола в органических растворителях», грант РФФИ 18-33-20013 мол\_a\_вед «Полимерные структуры на основе гребнеобразных и разветвленных макромолекул со статистическим и градиентным распределением функциональных групп: конформация и свойства в растворах»).

Диссертация А. С. Сеньчуковой посвящена изучению влияния топологии макромолекул на физико-химические характеристики и конформацию полимерных структур. В работе исследовано три типа полимеров с последовательно изменяемой архитектурой: классические (линейные) полимерные цепи, сшитые макромолекулы и макромолекулы со сложной (сверхразветвленной) топологией. Важно отметить, что



успешное исследование молекулярных характеристик полимеров в значительной мере обусловлено подбором соответствующего растворителя, что нередко является существенной проблемой при изучении полимерных структур со сложной организацией.

В рамках диссертационного исследования были проведены комплексные исследования методами молекулярной гидродинамики и оптики структуры, конформации и физических свойств полимерных систем различной архитектуры и топологии и установлено влияние на эти свойства характеристик отдельных компонент и среды растворителя. Были получены основные характеристики макромолекул, таких как гидродинамический радиус, характеристическая вязкость, коэффициенты поступательной и вращательной диффузии, молекулярная масса. Также результатом проведенного исследования являются полученные скейлинговые соотношения Куна-Марка-Хаувинга, связывающие основные гидродинамические параметры полимеров, и являющиеся индикатором конформации и архитектуры макромолекулярных систем в растворах. Эти соотношения являются отправной точкой при анализе полученных физико-химических свойств полимерных систем и необходимы при их дальнейшем использовании для создания функциональных материалов с заданными характеристиками. Таким образом, диссертационная работа А. С. Сеньчуковой является законченным исследованием, которое внесло вклад не только в экспериментальную характеристику различных полимерных систем, но и существенно расширило сведения о влиянии топологии макромолекул на гидродинамические характеристики полимеров в растворах.

Я считаю, что диссертация, представляемая А. С. Сеньчуковой к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 1.4.7 Высокомолекулярные соединения, а диссертант является сформировавшимся самостоятельным исследователем и заслуживает присуждения вышеупомянутой степени.

Научный руководитель,  
доктор физ.-мат. наук,  
профессор кафедры  
Молекулярной биофизики и физики полимеров

08.04.2022

Николай Викторович Цветков

