

ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертационной работе Катаржной Елены Юрьевны

«СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГИБРИДНЫХ КАРБОСИЛАНСИЛОКСАНОВЫХ ДЕНДРИМЕРОВ С ПЕНТАМЕТИЛЦИКЛОТРИ- И ГЕПТАМЕТИЛЦИКЛОТЕТРАСИЛОКСАНОВЫМ ВНЕШНИМ СЛОЕМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ»

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения (химические науки)

Современные достижения в области полимерной химии привели к появлению новых структурных форм макромолекул, таких как дендримеры, молекулярные щётки, многолучевые звёзды и наногели. Эти наноразмерные системы открывают новые горизонты в понимании взаимосвязи структуры и функциональных свойств перспективных полимерных материалов, что особенно востребовано в таких передовых областях, как целевая доставка лекарств, наномедицина, катализ и гибридные материалы.

Диссертационная работа Катаржной Е.Ю. посвящена изучению гибридных карбосилансилоксановых дендримеров – высокофункциональных макромолекулярных систем с уникальными структурными и химическими свойствами. Тема является весьма актуальной ввиду того, что дендримеры представляют собой овеществленную теоретическую модель для изучения взаимосвязи «структура – свойства» в трехмерном измерении. Карбосилановые дендримеры обладают высокой реакционной способностью функциональных групп внешней оболочки, а также аналитической контролируемостью процессов получения, что делает их перспективными для создания значительного количества функциональных производных и гибридных материалов. Исследование влияния архитектуры (включая генерацию, гибкость спейсеров, природу концевых групп) на свойства (например, температуру стеклования) имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

В работе предложен углубленный анализ влияния структуры внешнего модифицированного слоя дендримера на дуализм свойств «макромолекула – частица». Также в работе исследуются различные пути химической модификации циклосилоксановых групп внешнего слоя с целью создания амфифильных гибридных систем. Особый интерес представляет изучение дендримеров высоких генераций, где наблюдается скачкообразное изменение свойств. Все вышесказанное подчеркивает новизну диссертационной работы Катаржновой Е.Ю.

Комплексное рассмотрение методов исследования, используемых в работе, позволяет сказать, что работа опирается на анализ синтетических стратегий получения карбосилановых дендримеров. Подчеркивается важность контроля конверсии функциональных групп и структурной организации полученных дендримеров, а также значимость выявления закономерности структура – свойства на примере гомологических рядов. Экспериментальные методы для подтверждения теоретических выводов выбраны обоснованно.

Результаты работы могут быть использованы в разработке функциональных материалов, например, для получения катализаторов или носителей лекарственных средств. Также они могут быть перспективны для создания гибридных систем с заданными свойствами, такими как амфифильность или термостабильность. Центральное значение представляют фундаментальные исследования самоорганизующихся макромолекул, что, несомненно, подчеркивает *практическую значимость* представленной работы.

Диссертационная работа Катаржновой Е.Ю. состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения результатов, выводов и списка литературы. Работа изложена на 169 страницах печатного текста, включает 49 рисунков, 11 схем, 7 таблиц и список цитируемой литературы из 221 наименования.

Во **введении** содержится обоснование актуальности темы исследования, сформулированы цель и основные задачи, определена практическая значимость. Показано, что среди новых структурных форм макромолекул дендримеры занимают особое место благодаря своей строго контролируемой архитектуре, что делает их идеальной модельной системой для фундаментальных исследований и практического применения. В **литературном обзоре** систематизированы данные о свойствах и методах синтеза дендримеров различных типов, с акцентом на карбосилановые соединения и их амфифильные производные. Особое внимание уделено обзору методов получения и характеристик данных соединений, а также рассмотрены потенциальные направления их применения и перспективы развития. Раздел «Экспериментальная часть» содержит исчерпывающее описание синтетических подходов к получению двух гомологических рядов карбосилановых дендримеров, различающихся природой терминальных групп:

- Первый ряд включает соединения с циклотрисилоксановыми периферийными фрагментами
- Второй ряд - аналоги с циклотетрасилоксановыми терминальными структурами.

Для каждого ряда представлены методики синтеза дендримеров различных генераций, сопровождающиеся подробным описанием продуктов и критериев их чистоты.

В разделе «Обсуждение результатов» автор проводит всесторонний анализ синтетических методик и комплексное исследование функциональных характеристик полученных соединений. Особого внимания заслуживают уникальные реологические свойства, а также выявленные закономерности изменения термодинамических свойств, имеющие принципиальное значение. Представлены характеристики поверхностной активности, превосходящие аналогичные показатели традиционных ПАВ.

Результаты рентгеноструктурного анализа позволили установить четкую корреляцию между молекулярной архитектурой гибридных дендримеров и их функциональными свойствами. Особый научный интерес представляют данные по направленной функционализации поверхностного слоя молекулярной структуры, открывающие новые возможности для создания материалов с заданными характеристиками. В заключительной части работы сформулированы фундаментальные выводы, имеющие значение для развития химии дендримерных систем и их практического применения в материаловедении.

В целом, работа представляет значительный интерес для полимерной химии и материаловедения. Её сильные стороны – системный подход к анализу структуры и свойств, а также акцент на перспективные гибридные системы.

В качестве замечаний и пожеланий к работе можно отметить следующее:

- Мне не нравится термин «представительский» ряд. Я понимаю какой смысл вкладывает автор в это определение и в чем отличие от представительного ряда, но термин занят, есть, например, термин «авто представительского класса» и смысл здесь другой. Я понимаю, что это к лингвистам, но терминология в химии очень важна. Придумайте что-то более однозначное и благозвучное.

- Использование дендримеров как уникальных моделей хорошо известно, поэтому рассматривать перспективы использования новых объектов этого типа в качестве практического применения, с моей точки зрения, слишком условно, слишком далеки они от реального рынка. Я бы скорее видел практическую значимость синтезированных систем в качестве основы для создания новых ПАВ, но и в этом направлении до применения в реальных процессах и композициях предстоит проделать еще большую работу.

В целом, диссертация Катаржной Е.Ю. производит хорошее впечатление, она является актуальным, законченным, оригинальным, научным исследованием, с растущим потенциалом практической значимости для высокотехнологичных областей современной науки и техники.

Суммируя результаты проведенного анализа диссертации, можно констатировать - диссертационная работа Катаржной Елены Юрьевны полностью соответствует требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.7 – «Высокомолекулярные соединения», химические науки.

Официальный оппонент

Лахтин Валентин Георгиевич

Доктор химических наук (02.00.08 «Химия элементоорганических соединений»), ведущий научный сотрудник лаборатории «Композиционных материалов и особо чистых компаундов» Государственного научно-исследовательского института химии и технологии элементоорганических соединений (ГНИИХТЭОС),

105118, Россия, Москва, ш. Энтузиастов, 38

Телефон 8(495)673-79-46

info@eos.su

vlachtin@rambler.ru

Подпись Лахтина В.Г.



29.05.2025

заверяю

Ученый секретарь

диссертационного совета 001.01

кандидат химических наук



Кирилина Н.И.

29.05.2025