

МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ СЛОЖНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

DOI: 10.31857/S2308114722700200

Настоящий тематический выпуск журнала представляет современное состояние исследований в области синтеза и исследования свойств макромолекулярных систем сложной архитектуры, проводимых в России силами ведущих институтов Академии наук и университетов. В настоящее время эта область исследований претерпевает бурное развитие, что связано с возможностью широкого варьирования свойств таких макромолекулярных систем в соответствии с требованиями, предъявляемыми к полимерным материалам в различных технических и биомедицинских приложениях.

Сложные макромолекулярные архитектуры играют решающую роль в современной науке о полимерах. Контроль над функциональностью полимера, составом полимера и топологией полимера дает возможность получать полимерные материалы для применения в различных областях, например, микроэлектронные материалы, средства доставки лекарств и генов, сверхмягкие эластомеры и т.д.

Работы, представленные в данном тематическом выпуске охватывают весьма широкий круг макромолекулярных систем сложной архитектуры, к которым относятся такие системы, как, например, регулярно привитые полимеры, которые в зависимости от длины и густоты прививки боковых цепей подразделяются на гребнеобразные полимеры (П.А. Фетин с соавторами “Гребнеобразные полиэлектролиты с катионами хинолина и триметиламмония в мицеллярном катализе”) и макромолекулярные щетки (Е.А. Клеймюк с соавторами “Сополимеры на основе поливинилиденфторида с привитыми цепями полиэтилметакрилата: синтез, термические и диэлектрические свойства”, И.В. Иванов с соавторами “Амфифильные блок-привитые молекулярные щетки АВА-типа на основе полиимида”, А.С. Симагин с соавторами “Синтез и растворные свойства аминно- и сульфосодержащих молекулярных щеток на основе олигоэтиленгликоль(мет)акрилатов”), звездообразные полимеры с различными центрами ветвления, полимерные мицеллы (И.М. Зорин “Полимеризация мицеллообразующих мономеров”), сверхсшитые полимерные сорбенты (М.П. Цюрупа с соавторами “Пути оптимизации синтеза сверхсшитого полистирола. Сшивание монохлордиметилловым эфиром”).

Развитие методов синтеза сложных макромолекулярных архитектур неразрывно связано с разработкой современных методов контролируемой радикальной и ионной полимеризации, благодаря относительной простоте этих методов и толерантности к различным функциональным группам. Это направление исследований отражено в работах И.Д. Гришина “Современные методы контролируемой радикальной полимеризации с переносом атома в синтезе функциональных полимеров”, К.В. Дерябина и Р.М. Исламовой “Ферроценилсодержащие олиго- и полисилоксаны: синтез, свойства, применение”, В.А. Васнева и Г.Д. Марковой “Поликарборансилоксаны в XXI веке”, А.Н. Блохина с соавторами “Ионная полимеризация с раскрытием цикла в синтезе звездообразных полимеров”.

Особый интерес к макромолекулярным системам сложной архитектуры связан с возможностью придания таким системам амфифильных свойств, благодаря наличию в их структуре цепей или фрагментов как гидрофильной, так и гидрофобной природы, что особенно важно для биомедицинских технологий целевой доставки гидрофобных лекарственных средств. К исследованиям в этой области относятся упомянутая выше работа И.В. Иванова с соавторами, а также работы М.Ю. Заремского с соавторами “Амфифильные сополимеры различного строения на основе полиэтиленгликоля: синтез, физико-химические свойства и цитотоксичность” и М.А. Симоновой с соавторами “Самоорганизация молекулярных щеток на основе полифлуорена с боковыми цепями полиметакриловой кислоты в этаноле и воде”.

В зависимости от внешних условий, например температура или природа растворителя, такие амфифильные макромолекулярные системы претерпевают процессы самоорганизации и фазового разделения, образуя различные наноструктуры. Отдельный класс амфифильных систем образуют термочувствительные полимеры, обладающие нижней критической температурой растворения и выпадающие в осадок выше данной температуры. Эти исследования представлены работами А.В. Смирновой с соавторами “Влияние отжига при высоких температурах на свойства водных растворов звездообразного поли-2-изопропил-2-оксазолина и линейного поли-2-этил-2-оксазина” и Т.Ю. Кирилэ с соавторами

“Влияние строения лучей и способа их присоединения к каликс[4]арену на процессы самоорганизации в водных растворах термочувствительных звездообразных поли-2-алкил-2-оксазолинов и поли-2-алкил-2-оксазинов”, в которых изучаются термочувствительные свойства звездообразных полимеров, синтезируемых методом контролируемой катионной полимеризации.

К сложноорганизованным макромолекулярным архитектурам относятся также трехмерно упорядоченные системы полимерных микросфер, получившие название фотонных кристаллов, благодаря способности селективного отражения видимого света с длиной волны, зависящей от размера микросфер. Исследования таких систем представлены в настоящем выпуске работой Н.Н. Шевченко с соавторами “Синтез и свойства полимерных фотонных кристаллов на основе частиц ядро/оболочка”.

В настоящее время большое внимание исследователями как в России, так и во всем мире уделяется теоретическим исследованиям макромолекулярных систем сложной архитектуры, которые позволяют определить движущие силы и

ключевые факторы процессов их самоорганизации и на этой основе предложить различные способы целенаправленного управления такими процессами. Эти исследования продолжают работы сотрудников Института высокомолекулярных соединений РАН, принадлежащих к научным школам профессора Ю.Я. Готлиба (И.В. Михайлов, А.А. Даринский, Т.М. Бирштейн “Изгибная жесткость разветвленных полимерных щеток на мембране конечной толщины) и профессора Т.М. Бирштейн (А.А. Полоцкий, Т.М. Бирштейн “Термочувствительный молекулярный переключатель на основе дендронной щетки и внедренной в нее линейной макромолекулы”).

Мы надеемся, что статьи, вошедшие в настоящий выпуск, дадут читателям журнала представление о перспективных направлениях исследований в области макромолекулярных систем сложной архитектуры и позволят привлечь к ним внимание специалистов в области полимерного материаловедения и смежных областей.

А.В. Якиманский