

I Коршаковская Всероссийская конференция «Поликонденсационные процессы и полимеры» 1st Korshak All-Russian Conference "Polycondensation processes and polymers"

O.A. СЕРЕНКО, B.A. BACHEB

O.A. SERENKO, V.A. VASNEV

Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук
A.N.Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences

vasnev@ineoc.ac.ru

18–20 февраля 2019 г. в Москве, в Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН (ИНЭОС РАН) прошла I Коршаковская Всероссийская с международным участием конференция «Поликонденсационные процессы и полимеры». Конференция была посвящена 110-летию со дня рождения академика Василия Владимировича Коршака – выдающегося ученого в области химии полимеров. Для исследований В.В. Коршака и его школы было характерно сочетание высокого теоретического уровня фундаментальных исследований с их практической направленностью. В результате были разработаны новые тепло- и термостойкие органические и элементоорганические полимеры, антифрикционные пластики, ударопрочный капрон, волокно лавсан, полиарилаты и многое другое. Созданная им школа продолжает активно функционировать, интенсивно развивая новые направления полимерной химии, бережно сохраняя заложенные Василием Владимировичем традиции неизменного энтузиазма, творческого поиска и преданности науке. После смерти В.В. Коршака в 1988 г. в ИНЭОС РАН ежегодно проводились Коршаковские чтения с участием его учеников и последователей. За это время они зарекомендовали себя как высокопрофессиональная площадка, где обсуждались последние новости и достижения в области химии полимеров. Участие ведущих ученых из различных научных центров РФ и зарубежных коллег позволяло постоянно расширять круг рассматриваемых вопросов на этих традиционных встречах в начале года. В этом году научный форум проходил в формате Всероссийской с международным участием конференции.

Программа конференции охватила широкий круг проблем, находящихся в поле зрения ученых и специалистов, занимающихся проблемами химии и технологии конденсационных полимеров, включая новые мономеры и методы синтеза полимеров; структуру, свойства и переработку конденсационных полимеров; волокна, связующие, покрытия, конструкционные пластики и композиционные материалы, а также многомасштабное моделирование и прогнозирование свойств полимеров и композитных материалов.

На конференции было представлено 15 пленарных, 21 устный и 70 стендовых докладов, с которыми выступили ученые из институтов Российской академии наук, отраслевых институтов и университетов из различных регионов России. С докладами также выступили ученые из Узбекистана, Украины и Казахстана.

Научная программа конференции открылась пленарным докладом ученика В.В. Коршака профессора С.Н. Салазкина (ИНЭОС РАН), в котором были представлены результаты многолетних исследований в области синтеза конденсационных ароматических полимеров, в том числе карбоновых полимеров, с комплексом ценных прикладных свойств. Заслуживает особого внимания синтез полимеров нового типа – полиарилентфалидов и их аналогов с супервысокой температурой стеклования (до 450°C) и высокой хемостойкостью. Разработанные полимеры используются для создания литевых конструкционных термопластов с высокой механической прочностью и уникальной удароустойчивостью, как связующие для армированных высокопрочных, ударо- и трещиностойких пластиков, клеев, лаков, других материалов, включая «умные» материалы для современных технологий.

Тема синтеза, химических и термических трансформаций полиарилентфалидов была освещена в устных сообщениях В.В. Крайкина, Т.А. Янгирова (Уфимский Институт химии РАН).

Пленарный доклад ещё одного ученика В.В. Коршака, профессора В.В. Киреева (РХТУ им. Д.И. Менделеева), был посвящен результатам исследований в области полифосфазенсодержащих эпоксиановых олигомеров. Фосфазенсодержащие эпоксиановые олигомеры были синтезированы с использованием гек-

сахлорциклотрифосфазена, дифенилолпропана и некоторых его производных. С помощью этого подхода была разработана новая технология производства таких смол и выпущены опытные партии фосфазенэпоксидных олигомеров, которые после отверждения приводят к образованию огнестойких или полностью негорючих композиций, сохраняющих или превышающих основные физико-химические и механические характеристики органических эпоксидных материалов.

Большое внимание в пленарных докладах на конференции было посвящено синтезу различных полигетероариленов, в первую очередь, полиимидов, имеющих большое прикладное значение. В пленарном докладе академика И.А. Новакова (Волгоградский государственный технический университет) были представлены результаты многолетних исследований по синтезу полиимидов на основе карбоновых структур, прежде всего на основе функциональных производных адамантанов. Показано, что полученные в Волгоградском техническом университете адамантансодержащие полиимиды обладают высокими техническими характеристиками, в первую очередь, повышенной гидролитической устойчивостью, хорошими диэлектрическими, термическими и деформационно-прочностными показателями. Это позволяет рассматривать полимерные материалы на их основе как перспективные для применения в микроэлектронике и электротехнике в качестве термостойких диэлектриков.

Интересные результаты в области синтеза полиимидов и их производных были представлены в пленарном докладе профессора А.А. Кузнецова (Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН), в устных докладах Д.А. Сапожникова (ИНЭОС РАН), А.Л. Солдатовой (ИСПМ РАН). Показано, что использование новых синтетических подходов, в том числе с помощью перегруппировок, позволяет получать полиимиды и сополиимиды различной микроструктуры и конфигурации с интересными прикладными свойствами.

Перспективные новые полибензимидазолы для протонпроводящих мембран были получены реакцией нуклеофильного ароматического замещения между бис(бензимидазолами) и дифторсодержащими ароматическими соединениями (устный доклад Д.Ю. Разоренова, ИНЭОС РАН).

В докладе профессора В.Ф. Бурдуковского (Байкальский Институт природопользования СО РАН, Улан-Удэ) был изложен синтетический подход, который базируется на полимераналогичных превращениях в макромолекулярных цепях; представлены результаты изучения перегруппировок полимеров, содержащих азометиновую связь. В зависимости от химического окружения азометиновой связи и ее расположения в макромолекуле удалось получить разнообразные гетероцепные полимеры (полиамиды, полиуретаны, ациклические полиимиды и др.) с заданным комплексом эксплуатационных свойств. Отметим, что синтез некоторых из них, например, ациклических полиамидов, N-фенилзамещенных полиамидов или полиуретанов другими способами невозможен или весьма затруднен.

Масштабный, интересный по результатам доклад был представлен членом-корреспондентом НАН Украины, профессором В.В. Шевченко (Институт химии высокомолекулярных соединений НАН Украины, Киев), в котором были обобщены имеющиеся в литературе данные по синтезу перфторароматических конденсационных полимеров, особенности формирования полимерной цепи таких полимеров и структурообразования, вносимых указанными фрагментами, а также свойствам синтезированных соединений. Основное внимание было уделено развиваемым В.В. Шевченко с сотрудниками синтетическим подходам к получению мономеров с центральными фрагментами тетрафтор(дифеноксифенилена) и октафтор(дифеноксифенилена) с различным типом реакцион-

неспособных групп, варьируемой длиной цепи сопряжения, а также природой функциональных групп при ароматических циклах. Используя полученные мономеры и реакции полимераналогичных превращений, синтезировали полифункциональные полимеры с перфторарильными фрагментами, изменяющейся конформацией цепи. Среди них олиго- и полиэферы, в том числе органо-неорганические системы, сегментированные полиуретаны, полиазометины, а также сетчатые полибензоксазины. По своей структуре синтезированные полимеры имеют преимущественно аморфную структуру, и только некоторые *para*-изомерные полимеры являются аморфно-кристаллическими. В зависимости от типа синтезированного полимера их температура стеклования может изменяться в широком интервале температур от -25°C до 300°C , а температура термоокислительной деструкции варьируется от 180°C до 540°C . В докладе представлены характеристики синтезированных полимеров в плане их оптических, электрооптических, транспортных и медицинских свойств.

Последние три десятилетия пристальное внимание исследователей привлекают «умные полимеры» (smart polymers). На конференции подобные полимеры стали предметом пленарного доклада А.В. Теньковцева (Институт высокомолекулярных соединений РАН, Санкт-Петербург). Рассмотрены синтетические подходы к привитым полиэфироксазолинам. Описан синтез мультицентровых алкиленароматических и ароматических полиэфирных инициаторов для катионной полимеризации оксазолинов, а также полимерных щеток на их основе. Показано, что полученные полиэферы могут выступать как инициаторы катионной полимеризации 2-алкил-2-оксазолинов. Установлено, что привитые сополимеры образуют водные мицеллярные растворы с узким распределением частиц по размерам, их особенностью является наличие нижней критической температуры растворения.

В докладе А.Н. Лачинова (Институт физики молекул и кристаллов УФИЦ РАН, г. Уфа) был представлен обзор результатов экспериментальных исследований эффекта электронного переключения, в частности, электронных свойств границ раздела различных полиарилентфалидов. Обсуждалась структура переходного слоя границы раздела полимер/полимер по результатам атомно-силовой микроскопии. Рассмотрена роль геометрических параметров многослойных структур, а также дипольного упорядочения в области полимерной границы, вклад границы раздела в процессы переноса заряда в направлении размерного квантования, включая эффекты излучательной рекомбинации экситонов. Были представлены критерии эффективности использования различных химических структур полимеров для достижения максимального эффекта, предложены новые перспективные направления использования многослойных полимерных пленок в области микроэлектроники, фотоники и сенсорики.

В докладе А.В. Саморядова (ФГБУН Межведомственный центр аналитических исследований в области физики, химии и биологии при Президиуме РАН), который по постановке проблемы, плану исследовательских и технологических работ по её решению можно охарактеризовать как мастер-класс по решению технологических задач, были представлены результаты работ по разработке, исследованиям и применению стеклонаполненных полифениленсульфидов, разработанных и освоенных в производстве в России.

Фундаментальный обобщающий доклад по исследованию процессов трения термостойких термопластов был представлен профессором А.П. Красновым (ИНЭОС РАН). Эти работы начались более пятидесяти лет тому назад под руководством В.В. Коршака. Представленные результаты основаны на исследованиях трения трех групп антифрикционных термостойких термопластов: аморфных, кристаллических и карбовых. На основе полученных данных разработана общая концепция связи химического строения материала с трением. Установлено, что именно химическое строение определяет возможность использования полимера в качестве антифрикционного материала.

В докладе академика АНРУ С.Ш. Рашидовой были представлены основные направления исследований в области полимеров, проводимых Институте химии и физики полимеров АНРУ (Ташкент, Узбекистан). Эти исследования носят комплексный характер, связанный как с теоретическими задачами, в том числе с выявлением механизмов формирования наночастиц в полимерных материалах, изучением их структурных особенностей и свойств, так и с их применением в сельском хозяйстве, медицине, машиностроении и других отраслях экономики. Важным направлением является придание биоразлагаемости крупнотоннажным промышленным полимерам, например, полиэтилену, что может быть обеспечено введением биоразлагаемых природных полисахаридов, хитина и хитозана.

В докладе профессора А.Ю. Алентьева (Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН) рассказывалось о возможности использования газопроницаемости полимеров как зондового метода исследования надмолекулярной структуры аморфных полигетероариленов.

В докладе И.А. Хотинной (ИНЭОС РАН) были проанализированы и обобщены различные техники синтеза полифениленов, направления применения этих полимеров и перспективы развития этой области полимерной химии. В частности, было показано, что для получения растворимых полифениленов необходимо использовать реакции образования разветвленных полифениленовых структур; проводить циклополимеризацию этилиароматических мономеров или циклоконденсацию ацетилпроизводных ароматических соединений.

В пленарном докладе Н.В. Цветкова (Санкт-Петербургский государственный университет) сообщалось о свойствах растворов полифениленов разной степени ветвления. Методом молекулярной гидродинамики и оптики установлено, что в зависимости от характера разветвления макромолекулы в растворах имеют совершенно различные конформации, а в полярных растворителях неполярные макромолекулы полифениленов приобретают дипольный момент.

Очевидно, что столь краткий обзор докладов не раскрывает всей информации по материалам конференции. Важно отметить, что многие из представленных работ базируются на научных принципах и трудах академика В.В. Коршака. Программному комитету удалось привлечь к участию в работе конференции не только соратников и учеников его школы, но и молодых ученых, успешно развивающих и реализующих его замыслы и идеи.

Организаторы конференции благодарят за финансовую поддержку компании Реаторг, ИНУМИТ, Аврора, М-Браун.



Организаторы и пленарные докладчики конференции