

УДК 547.8

DOI: 10.31040/2222-8349-2023-0-1-113–116

**С.Н. САЛАЗКИН – ИЗВЕСТНЫЙ УЧЕНЫЙ В ОБЛАСТИ ХИМИИ
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

28 января 2023 г. исполнилось 85 лет доктору химических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации Салазкину Сергею Николаевичу.

По приглашению Председателя президиума Башкирского филиала АН СССР С.Р. Рафикова в 1975 г. С.Н. Салазкин приехал в Уфу, чтобы организовать работу лаборатории поликонденсации в Институте химии Башкирского филиала АН СССР и начать исследования в принципиально новом направлении – нетрадиционном синтезе ароматических полимеров реакцией электрофильного замещения при использовании псевдохлорангидридов о-кетокислот (т.е. мономеров, способных к циклоцепной изомерии и/или таутомерии).

Такой необычный подход к синтезу ароматических полимеров привел по существу к получению полимеров нового типа – полиариленфталидов [1–4], полимерная цепь которых растет за счет образования С-С связи непосредственно между углеродными атомами ароматического ядра полиядерного углеводорода и углеродным атомом фталидного цикла псевдохлорангидрида. Эта особенность реакции роста полимерной цепи создала уникальную возможность конструирования полимерной цепи, в которой можно иметь только ароматические или гетероароматические полиядерные (в том числе конденсированные) фрагменты, соединенные с фталидными группировками. Благодаря такому строению полученные полиариленфталиды обладали высокими термо-, тепло- и хемостойкостью, а также прекрасной растворимостью в органических растворителях.

Кроме изучения нового класса полимеров – полиариленфталидов С.Н. Салазкин вместе с учениками – молодыми выпускниками Башкирского государственного университета и Уфимского нефтяного института осуществил большой цикл исследований не только по синтезу полиариленфталидов и их аналогов, но большое внимание уделил и изучению их свойств [4, 5].

К началу 80-х гг. в лаборатории сформировался комсомольско-молодежный коллектив, средний возраст которого не превышал 28 лет.

К молодым сотрудникам Сергей Николаевич относился очень уважительно, доброжелательно и как заботливый научный руководитель много времени и сил уделял повышению их квалификации и научного кругозора в области синтеза полимеров. Проводил лабораторные семинары, на которых обсуждались теоретические основы синтеза мономеров и механизмов поликонденсации, а также разбирались методики проведения химических экспериментов, в которых, имея опыт экспериментальной работы в лабораториях Института элементоорганических соединений АН СССР, он был большой мастер. Сергей Николаевич всемерно поощрял необходимость молодым ученым общаться с коллегами из институтов полимерного профиля и выступать с докладами на российских и международных конференциях, симпозиумах. Это было хорошей школой научных дискуссий и общения, расширяло научный кругозор и нередко приводило к новым дружеским знакомствам и к научному сотрудничеству.



Сотрудники лаборатории поликонденсации ИХ БФАН СССР, 1983 г.

1-й ряд: Кутушева Э.Р., Гугунгеймер Л.В., Салазкин С.Н., Беленькая С.К., Половинкина Г.М.

2-й ряд: Золотухин М.Г., Егоров А.Е., Ахметзянов Ш.С., Сокольская О.В., Гилева Н.Г.

3-й ряд: Крайкин В.А., Ковардаков В.А., Шуманский М.Е., Шитиков А.В.



С.Н. Салазкин с участниками Международного симпозиума по поликонденсации, г. Алма-Ата, 1981 г.
(Золотухин М.Г., Крайкин В.А., Лактионов В.М.)

Первые полиариленфталиды с дифенильными, дифенилоксидными и дифенилсульфидными фрагментами были получены в 1975 г. Дальнейшие исследования поликонденсации [2, 3] позволили разработать новые подходы к созданию теоретических основ селективного синтеза линейных высокомолекулярных полиариленфталидов, не содержащих дефектных и сшитых структур, а результаты были запатентованы множеством авторских свидетельств.

Фундаментальные научные результаты получены при исследовании термических превращений полиариленфталидов. В результате установлены основные закономерности как «низкотемпературной», так и «высокотемпературной» деструкции этих полимеров. Идентифицированы многие продукты термораспада, предложена обобщенная схема термо- и термоокислительной деструкции полиариленфталидов, что позволило управлять процессами сшивания и кок-

сования этих полимеров, повысить термостойкость и термостабильность [6]. В настоящее время эти исследования активно продолжаются.

В дальнейшем были показаны более широкие синтетические возможности поликонденсации по реакции электрофильного замещения при использовании псевдохлорангидридов, т.е. синтез полиариленфталидов [1–4], полиариленфталимидинов [6] и полиариленсульфопфталидов [7].

В области синтеза полиариленфталидов удачным развитием исследований был синтез полиариленфталидов с фрагментами п-терфенила. В синтезе полиариленфталимидинов наиболее успешным оказался подход проведения полимераналогичных превращений. При этом удалось осуществить со 100%-й конверсией превращения в полиариленфталидах фталидного цикла во фталимидиновый [6]. Это привело к получению уникальных полимеров, превосходящих полиариленфталиды по термической устойчивости.

Среди работ по исследованию химических превращений полиариленфталидов необходимо прежде всего отметить превращения в этих полимерах фталидной группировки в антроновую [2], а также селективное введение в полиариленфталиды различных заместителей – галоид (хлор, бром), нитро-, циан- и аминогруппы [8]. Очень важным достижением в работах по упомянутым химическим превращениям является возможность селективного превращения исходных полимеров в замещенные полиариленфталиды, без деструкции основной полимерной цепи и придания полимерам новых свойств. Допированием полиариленфталидов и их аналогов йодом получены полимеры, электропроводность которых на 6–7 порядков выше исходных образцов, обоснован механизм электропроводности [9].

Полиариленфталиды сочетают высокую термо- и теплостойкость, а также хемостойкость с рядом других важных свойств, таких, как хорошая растворимость, пленкообразование, механическая прочность, кроме того, они проявляют специфические электрофизические свойства например, эффект электронного переключения при различных внешних воздействиях [4, 5], гигантское магнетосопротивление, фотолюминесценцию, открывающие новые возможности для развития электроники. Уникальное сочетание ценных физических, химических и механических свойств полиариленфталидов делает их одними из наиболее перспективных полимерных материалов для использования в различных сферах нашей жизни.

Научные исследования, проводимые в лаборатории поликонденсации под руководством С.Н. Салазкина, не ограничивались только полиариленфталидами и их аналогами, но также были выполнены работы по синтезу и других классов ароматических полимеров, получаемых по реакции электрофильного замещения: полисульфонов и поликетонов [10]. Были предложены фундаментальные подходы к селективному синтезу этих полимеров и регулированию их свойств. Разработан технологический способ осуществления низкотемпературной осадительной поликонденсации как ароматических поликетонов, так и полиариленфталидов.

Также в лаборатории развивались работы по синтезу полимерных сорбентов при взаимодействии алифатических и алициклических полиаминов с эпоксидами [11] и прививки тиоокисей на целлюлозу. В результате найдены условия высокой степени прививки (до 500–800%). Эти полимеры показали не только высокую сорбционную емкость, по отношению к ртути, но и исключительно высокие сорбционные свойства (емкость и селективность) по отношению к металлам группы платины и палладия, при этом удачно была решена задача селективного синтеза полимеров с требуемыми сорбционными свойствами.

В 1984 г. Сергей Николаевич возвратился в Москву в Институт элементоорганических соединений АН СССР, но творческие, научные и душевные человеческие отношения со своими учениками не прерываются до сих пор. Сергей Николаевич является соавтором большинства публикаций, он активно нас консультирует, мы работаем вместе с ним как соисполнители в различных программах и грантах.

Заложенные Сергеем Николаевичем научные идеи развиваются, преломляются под другим углом и приводят к открытию новых направлений в химии фталидсодержащих соединений, в частности, таких как сополиариленидифталиды и алифатически-ароматические сополимеры на их основе [12, 13].

Коллектив Уфимского института химии УФИЦ РАН, сотрудники бывшей лаборатории поликонденсации, ветераны нашего института поздравляют Сергея Николаевича с юбилейной датой, которая не может не вызывать уважения и восхищения. В д.х.н. С.Н. Салазкине слились воедино многогранный творческий ученый с огромной эрудицией и доброжелательный мудрый человек, в большом и горячем сердце которого для каждого из нас нашлось место.

Литература

1. Салазкин С.Н., Рафиков С.Р., Толстиков Г.А., Золотухин М.Г. Новый путь синтеза ароматических полимеров // Докл. АН СССР. 1982. Т. 262. С. 355–359.
2. Золотухин М.Г., Ковардаков В.А., Салазкин С.Н., Рафиков С.Р. Некоторые закономерности синтеза полидифениленфталида поликонденсацией *p*(3-хлор-3-фталидил)дифенила // Высокомолек. соед. Сер. А. 1984. Т. 26. № 6. С. 1212–1217.
3. Салазкин С. Н. Ароматические полимеры на основе псевдохлор-ангидридов // Высокомол. соед. Сер. Б. 2004. Т. 46. № 7. С. 1244–1269.
4. Салазкин С. Н., Шапошникова В.В., Мачуленко Л.М., Гилева Н.Г., Крайкин В.А., Лачинов А.Н. Синтез полиариленфталидов, перспективных в качестве «умных» полимеров // Высокомол. соед. Сер. А. 2008. Т. 50. № 3. С. 399–417.
5. Лачинов А.Н., Золотухин М.Г., Салазкин С.Н. Пьезорезистивная электропроводность в полиариленфталитах // Докл. АН России. 1992. Т. 324. № 5. С. 1042–1145.
6. Салазкин С. Н., Беленькая С.К., Земскова З.Г., Шуманский М.Е., Ахметзянов Ш.С., Крайкин В.А. Полиариленфталимидины // Докл. АН России. 1997. Т. 357. № 1. С. 68–71.
7. Золотухин М.Г., Ахметзянов Ш.С., Лачинов А.Н., Шишлов Н.М., Салазкин С.Н. Полиариленсульфопфталиды // Докл. АН СССР. 1990. Т. 312. № 5. С. 1134–1136.
8. Shitikov V.A., Zolotukhin M.G., Sultanova V.S., Salazkin S.N. Syntesis and structure of nitrosubstituted poly(phthalidylidenearylene)s // Makromol.chem. 1989. V. 190. № 8. P. 1837–1842.
9. Новоселов И. В., Золотухин М.Г., Никифорова Г.И. Исследование взаимодействия полифталидилденариленов с иодом // Докл. АН России. 1994. Т. 334. № 2. С. 190–193.
10. Гилева Н.Г., Золотухин М.Г., Салазкин С.Н. Исследование синтеза и некоторых свойств поликетонов на основе дифенилоксида и хлорангидридов изо- и терефталевой кислот // Acta polymerica. 1984. Т. 35. № 4. С. 282–285.
11. Рафиков С.Р., Толстиков Г.А., Половинкина Г.М., Салазкин С.Н. Исследование химических превращений *N,N*-диэтиламино-3-хлорпропанола-2 // Изв. АН СССР. Сер. Хим. 1980. № 3. С. 689–691.
12. Kraikin V.A., Yangirov T.A., Fatykhov A.A., Ivanova V.P., Sedova E.A., Gileva N.G., Ionova I.A. Polyarylenediphthalides: a new class of phthalide-type polyheteroarylenes // High Performance Polymers. 2017. V. 23. № 6. P. 677–690.
13. Аюпова А.Р., Янгиров Т.А., Юмагулова Р.Х., Фатыхов А.А., Крайкин В.А. Влияние условий синтеза на закономерности формирования арилфталид-стирольных сополимеров // Журнал общей химии. 2022. Т. 92. № 6. С. 915–924.

References

1. Salazkin S.N., Rafikov S.R., Tolstikov G.A., Zolotukhin M.G. A new way of the synthesis of aromatic polymers // Doklady Akad. Nauk. SSSR, 1982, vol. 262, pp. 355-359.
2. Zolotukhin M.G., Kovardakov V.A., Salazkin S.N., Rafikov S.R. Some features of the synthesis of polydiphenylene phthalide by condensation of *p*(3-chloro-3-phthalidyl) diphenyl // Vysokomolekulyarnye soedineniya A., 1984, vol. 26, no. 6, pp. 1212-1217.
3. Salazkin S.N. Aromatic polymers on the base of pseudochlorine hydrides // Vysokomolekulyarnye soedineniya, B., 2004, vol. 46, no. 7, pp. 1244-1269.
4. Salazkin S.N., Shaposhnikova V.V., Machulenko L.N., Gileva N.G., Kraikin V.A., Lachinov A.N. Synthesis of polyarylenephthalides promising as «smart» polymers // Vysokomolekulyarnye soedineniya, A., 2008, vol. 50, no. 3, pp. 399-417.
5. Lachinov A.N., Zolotukhin M.G., Salazkin S.N. Piezoresistive conductivity in polyarylenephthalides // Doklady Akad. Nauk, 1992, vol. 324, no. 5, pp. 1042-1145.
6. Salazkin S.N., Belenkaya S.K., Zemskova Z.G., Shumanskiy M.E., Ahmetzynov Sh.S., Kraikin V.A. Polyarylenephthalimidines // Doklady Chemistry, 1997, vol. 357, no. 1-3, pp. 248-251.
7. Zolotukhin M.G., Ahmetzynov Sh.S., Lachinov A.N. Shishlov N.M., Salazkin S.N. Poly(arylenesulfophthalides) // Doklady Akad. Nauk SSSR, 1990, vol. 312, no. 5, pp. 1134-1136.
8. Shitikov V.A., Zolotukhin M.G., Sultanova V.S., Salazkin S.N. Syntesis and structure of nitrosubstituted poly(phthalidylidenearylene)s // Makromol. Chem., 1989, vol. 190, no. 8, pp. 1837-1842.
9. Novoselov I.V., Zolotukhin M.G., Nikiforova G.I. Interaction of poly(phthalidylidenearylene)s with iodine // Doklady Akad. Nauk, 1994, vol. 334, no. 2, pp. 190-193.
10. Gileva N.G., Zolotukhin M.G., Salazkin S.N., Investigation of synthesis and properties of aromatic polyketones based on diphenyl ether and chloroanhydrides of iso- and terephthalic acids // Acta polymerica, 1984, vol. 35, no. 4, pp. 282-285.
11. Rafikov S.R., Tolstikov G.A., Polovinkina G.M., Salazkin S.N. Investigation of Investigation of chemical transformations of *N,N*-diethylamino-3-chloropropanol-2 // Izvesiya Akad. Nauk. SSSR. Ser. Khim., 1980, no. 3, pp. 689-691.
12. Kraikin V.A., Yangirov T.A., Fatykhov A.A., Ivanova V.P., Sedova E.A., Gileva N.G., Ionova I.A. Polyarylenediphthalides: a new class of phthalide-type polyheteroarylenes // High Performance Polymers, 2017, vol. 23, no. 6, pp. 677-690.
13. Ayupova A.R., Yangirov T.A., Yumagulova R.H., Fatykhov A.A., Kraikin V.A. Effect of Synthesis Conditions on the Regularities of Formation of Arylenephthalide–Styrene Copolymers // Russ. J. Gen. Chem., 2022, vol. 92, no. 6, pp. 996-1004.

*Материалы сообщения
подготовила к печати
Н.Г. ГИЛЕВА, д.х.н.*