

НИИ химии и технологии полимеров имени академика В. А. Каргина – 75 лет

V.A. Kargin Polymer Research Institute – 75 years

И.И. КОЗЛОВА, П.В. КОРНИЕНКО, В.П. ЛУКОНИН

I.I. KOZLOVA, P.V. KORNIENKO, V.P. LUKONIN

АО «НИИ полимеров», г. Дзержинск Нижегородской обл., Россия

JSC V.A. Kargin Polymer Research Institute, Russia, Nizhny Novgorod region, Dzerzhinsk, Russia

kozlova@nicp.ru

В сентябре 2024 года НИИ полимеров отмечает 75-летие со дня основания. Изложена краткая история института в лицах. Представлены краткие результаты работ, полученные в последние годы.

Ключевые слова: НИИ полимеров, 75-летие, история, результаты

In September 2024 V.A. Kargin Polymer Research Institute celebrates its 75th anniversary. A brief history of the institute in persons is outlined. Brief results of the work obtained in recent years are presented.

Keywords: Polymer Research Institute, 75th Anniversary, history, results

DOI: 10.35164/0554-2901-2024-04-4-7

История НИИ полимеров неразрывно связана с историей НИИ органической химии и технологии (ГосНИИОХТ, Москва), а также с двумя химическими заводами Дзержинска – «Рулон» и «Заходстрой». К проблеме получения заводом «Рулон» термостойких и «серебростойких» (стойких к поверхностному растрескиванию) органических стекол отраслевым министерством был привлечен Валентин Алексеевич Каргин (1907–1969). Для решения этой задачи по инициативе В.А. Каргина при заводе «Рулон» в январе 1949 года была организована лаборатория, которая в сентябре этого же года была преобразована в лабораторию №10 ГосНИИОХТ и выделена в отдельную структурную единицу. С этого момента началась история института.

В.А. Каргин часто навещал будущий институт и налаживал его творческие связи с другими научными организациями и вузами – Московским научно-исследовательским физико-химическим институтом им. Л.Я. Карпова, Ленинградским институтом высокомолекулярных соединений и кафедрой ВМС Московского университета, организованной им же в 1955 году.

Руководителем новой научно-исследовательской организации, насчитывающей в то время 39 человек, был назначен инженер завода «Рулон», лауреат Сталинской премии Рафаил Яковлевич Хвиливицкий (1914–1988). В дальнейшем Р.Я. Хвиливицкий стал автором более 50 изобретений, из которых большинство было внедрено в производство. По совокупности работ в 1963 году ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук без защиты диссертации. В период с 1963 до 1975 год Р.Я. Хвиливицкий был главным химиком СССР по проблеме «Технология производства высококачественных полимеров хлорвинила и сополимеров его с нитрилом акриловой кислоты, винилацетатом и метилакрилатом».

В институте в разное время трудились и трудятся ученые, получившие широкую известность в стране и за рубежом благодаря их исследованиям и разработкам, а также созданным ими книгам, справочникам и учебным пособиям [1–29]. Формат журнальной статьи не позволяет рассказать даже коротко о каждом из них, поэтому ниже упомянуты ученые, внесшие наиболее значительный вклад в становление и развитие института.

Профессор Ехиэл Наумович Зильберман (1923–2017) работал в институте в 1954–1970 гг. В 1963 году он защитил докторскую диссертацию на тему «Исследование в области реакций нитрилов с хлористым водородом и гидроксильными соединениями» и стал первым доктором наук среди химиков Дзержинска. Е.Н. Зильберман был одной из важных фигур в становлении Дзержинска как крупного не только производственного, но и научного центра.

Особое значение имели его труды по тематике ПВХ, а вышедшая в 1968 году под его редакцией монография «Получение и свойства поливинилхлорида» [1] на несколько десятилетий стала настольной книгой не только всех советских, но и многих зарубежных химиков, занимающихся исследованиями этого полимера. Многие разработки, выполненные под его руководством, были внедрены на промышленных предприятиях.

Профессор Вольф Самойлович Этлис (1924–2013) был участником Великой Отечественной войны, в НИИ полимеров работал в 1952–1990 гг. В 1960-е годы В.С. Этлис руководил в институте работами по получению цианакрилатов и клеев на их основе. По предложению В.С. Этлиса основным мономером для их получения был выбран не этил- α -цианакрилат (ЭЦА), уже широко известный за рубежом, технология синтеза которого в СССР разрабатывалась в ИНЭОС под руководством академика В.В. Коршака, а длинноцепочный мономер – этоксиэтил- α -цианакрилат (ЭЭЦА). В.С. Этлис предложил и руководил работами по синтезу и других мономеров цианакрилового ряда: алкоксиалкил-, карбалкоксиалкил-, фторцианакрилаты. Сотрудникам института во главе с В.С. Этлисом впервые удалось получить цианакрилатные клеи, работоспособные при температурах 250–300°C, что стало предметом международных патентов, полученных в США, Германии, Великобритании и Японии. По инициативе и под руководством В.С. Этлиса также были получены препараты «Цетахлор» (цетилпиридинийхлорид) и «Церигель» (спиртовой раствор поливинилбутирала и цетилпиридиний хлорида). «Цетахлор» нашел применение в качестве дезинфицирующего препарата, в т.ч. для лечения осложненных гнойных заболеваний. «Церигель» применялся для обработки операционного поля и для дезинфекции рук перед операциями и медицинскими манипуляциями, при массовой заготовке крови в стационарных и выездных условиях, при производстве бактериальных препаратов и кровезаменителей.

Участником Великой Отечественной войны был и профессор Борис Петрович Штаркман (1924–2013), работавший в НИИ полимеров в 1957–2004 гг. Б.П. Штаркман стал автором трёх глав монографии «Получение и свойства поливинилхлорида» [1]. Он написал для этой книги главы «Структура поливинилхлорида», «Молекулярные свойства поливинилхлорида», «Морфология и физические свойства порошкообразного поливинилхлорида». Основными направлениями его исследований были: структура аморфных полимеров, пластификация полимеров, поведение полимеров при всестороннем сжатии, разработка непрерывных процессов полимеризации, процессы переработки термопластов. Под его руководством были разработаны новые материалы на основе

ПВХ и ПММА, проведены исследования связи между структурой и свойствами полимеров, исследования процесса получения монолитных материалов из порошкообразных теплостойких полимеров; были разработаны новые высокоэффективные методы получения изделий из полимеров. Монография Б.П. Штаркмана «Пластификация поливинилхлорида» [5], изданная в 1975 году, посвящена физико-химическим основам пластификации ПВХ. Книга до сих пор является одним из главных источников информации для всех специалистов, занимающихся разработкой материалов на основе пластифицированного ПВХ.

Профессор Юрий Васильевич Овчинников (род. 1926) также был участником Великой Отечественной войны. В НИИ полимеров он работал в 1953–1990 гг. Под его руководством в институте был создан ряд ПВХ материалов для медицинских целей: для изготовления медицинских трубок и шин, для производства мешков для хранения крови и кровезаменителя, для медико-технических изделий, рентгеноконтрастный материал для серии медицинских изделий. Также в лаборатории, возглавляемой Ю.В. Овчинниковым, были разработаны и внедрены в промышленность материалы на основе пластифицированного ПВХ для других областей применения: пленка для металлопластов; негорючий декоративно-отделочный материал для авиации; пластикат для обуви, в т.ч. – газонаполненный; материалы для космической техники и др. За разработку научных основ создания и внедрение перечисленных материалов в промышленное производство Ю.В. Овчинникову в 1982 году была присуждена Премия Совета Министров СССР.

Профессор Карл Самойлович Минскер (1929–2003) работал в институте в 1953–1968 гг. В 1965 году К.С. Минскер защитил докторскую диссертацию на тему «Гетерогенная каталитическая полимеризация под действием Al-Ti систем». Эта диссертация обобщила результаты исследований в области стереоспецифической полимеризации, проведенных им в течение восьми лет. Работая в институте, К.С. Минскер много времени уделял популяризаторской работе – читал лекции на заводах, в вузах и научных организациях. Несколько лет параллельно с основной работой он вел преподавательскую деятельность в Горьковском политехническом институте, где читал лекции по химии и технологии ВМС, и в Горьковском университете имени Н.И. Лобачевского, где читал отдельные главы спецкурса по химии ВМС. В марте 1968 года К.С. Минскер был избран по конкурсу профессором кафедры физической химии Башкирского университета и переехал в Уфу. Книга «Деструкция и стабилизация поливинилхлорида» [3, 6], написанная им в соавторстве с работавшей в институте Галиной Теодоровной Федосеевой, увидела свет уже после его отъезда в Уфу.

Доктор химических наук Александра Егоровна Куликова (1929–2015) – первая из женщин Дзержинска, получившая ученую степень доктора наук, трудилась в институте в 1952–1990 гг. В возглавляемой ею лаборатории был разработан ряд новых сополимеров различного назначения. К ним относятся привитые сополимеры, построенные по принципу «ядро-оболочка», которые нашли применение в качестве модификаторов ударопрочности ПВХ и ПММА; сополимеры с двойными связями, на основе которых можно получать химстойкие сшитые стекла; водорастворимые сополимеры, используемые в качестве буровых реагентов и пленкообразующих соединений; полимерполикатионаты, которые можно использовать в качестве гетерогенных катализаторов в реакции этерификации и др. Все перечисленные разработки были защищены авторскими свидетельствами на изобретения.

Доктор химических наук Виктор Рувимович Лихтеров (1930–2002), работавший в институте в 1953–2002 гг., занимался исследованиями по синтезу мономеров, инициаторов свободнорадикальной полимеризации и вспомогательных материалов. Под его руководством разработана и внедрена в промышленность оригинальная технология получения триаллилизотиоцианурата, разработан метод оксиэтилирования тиоциануровой кислоты с целью получения тригидроксиэтилизотиоцианурата. Также он разработал технологию получения ряда азотсодержащих адгезионных добавок, которые нашли применение в адгезионноспособных ПВХ-пластизолях взамен импортных добавок.

Доктор химических наук Людмила Соломоновна Богуславская (1931–1993) работала в НИИ полимеров в 1964–1992 гг. Ее работы в области фторсодержащих соединений и, в частности, в области фторакриловых мономеров, позволили институту выйти на высокий мировой уровень. Вместе со своими учениками она открыла ряд новых методов избирательного фторирования, которые были опубликованы в виде обширной главы в коллективной монографии «Новые фторирующие реагенты в органическом синтезе» [12]. Книга была выпущена в 1987 году издательством «Наука», а в 1989 году – на английском языке издательством Springer Link [14]. Л.С. Богуславской и её учениками были открыты два новых обширных подкласса органических реакций: окислительное нуклеофильное замещение галогенов у насыщенного атома углерода (сообщение об открытии опубликовано в журнале «Успехи химии» в 1988 году, с. 1322–1352) и селективное окислительное замещение атомов водорода у sp^3 -гибридного атома углерода (опубликовано в журнале «Успехи химии» в 1990 году, с. 865–887).

Профессор Сергей Алексеевич Аржаков (1933–2023) работал в НИИ полимеров в 1956–1980 гг., с 1964 по 1980 год руководил институтом. В 1973 году он вместе с группой сотрудников института стал лауреатом Государственной премии за создание нового органического стекла с теплостойкостью до 200°C. В 1975 году за цикл работ «Структурно-механические свойства полимерных стёкол» ему была присуждена учёная степень доктора химических наук. Основная научная деятельность С.А. Аржакова относится к исследованиям в области физико-механических свойств полимерных стекол. В 1980 году С.А. Аржаков перешел на работу в Москву, с 1985 года работал в МГУ.

Профессор Валентин Васильевич Гузев (1936–2015) работал в институте в 1958–2008 гг., руководил институтом в 1980–2007 гг. Результаты научной деятельности В.В. Гузеева в области структуры, механических свойств, термодинамики, реологии расплавов и разработки композиций ПВХ отражены в написанной им в 2012 году монографии [27]. Значительным вкладом В.В. Гузеева не только в историю института, но и в факт самого его существования до настоящего времени, является то, что благодаря умелому руководству директора и его команды НИИ полимеров с опытным заводом в сложных условиях 1990-х годов остался целостной организацией.

Профессор Александр Петрович Синеоков (1936–2019) работал в институте в 1960–2017 гг. При непосредственном участии А.П. Синеокова и под его руководством в НИИ полимеров развивались направления по синтезу акриловых мономеров, разработке анаэробных герметиков и созданию акрилатных клеев. Большой вклад он внес в освоение новых марок органических стекол, шлихтующих препаратов и реагентов для буровых установок, препаратов медицинского назначения. В 1999 году за разработку технологии получения акриловых материалов и их внедрение в различных отраслях промышленности А.П. Синеоков вместе с группой сотрудников института был удостоен звания лауреата Премии правительства РФ.

Академик В.А. Каргин до конца своей жизни был научным консультантом НИИ полимеров, систематически приезжал в институт. После смерти В.А. Каргина институт в течение многих лет консультировали его ученики – Виктор Александрович Кабанов (1934–2006), Николай Альфредович Платэ (1934–2007) и Николай Филиппович Бакеев (1932–2016), сами ставшие впоследствии академиками. Одним из научных консультантов института была и ученица В.А. Каргина – профессор Анна Александровна Тагер (1912–1999), замечательный педагог, по книге которой «Физико-химия полимеров», впервые изданной в 1963 году, обучалось и обучается не одно поколение студентов-химиков.

С 1950 года научным консультантом института был московский профессор Альфред Анисимович Берлин (1912–1978), крупнейший ученый в области химии и технологии высокомолекулярных соединений, до 1958 года работавший в ВИАМ над проблемами материаловедения для авиационной техники, а затем – в Институте химической физики АН СССР.

Не забывали институт и горьковские (нижегородские) ученые. Сотрудничество с институтом в 1953 году начал известный в СССР и за рубежом специалист по органической химии Григорий

Алексеевич Разуваев (1895–1989, академик АН СССР с 1966 г.). Среди ученых, консультировавших научные направления института, был и другой выдающийся горьковский учёный – профессор Александр Васильевич Рябов (1908–1975), заведующий кафедрой высокомолекулярных соединений, декан химического факультета и директор НИИ химии при ГГУ им. Н.И. Лобачевского. Александр Васильевич консультировал в основном тематику разработки теплостойких авиационных органических стекол.

Академики В.А. Каргин, В.А. Кабанов, Н.А. Платэ, Н.Ф. Бакеев и Г.А. Разуваев, профессора А.А. Берлин, А.В. Рябов и А.А. Тагер не только содействовали институту в решении сложнейших научных проблем, но и помогали становлению высококвалифицированных учёных из числа его специалистов.

Докторские диссертации в 1960-е годы защитили Е.Н. Зильберман, В.С. Этлис и К.С. Минскер; в 1970-е годы – Б.П. Штаркман, А.П. Синееков, Ю.В. Овчинников, Л.С. Богуславская, А.Е. Куликова, С.А. Аржаков, Д.Н. Борт и В.В. Гусев; в 1980-е годы – В.М. Ульянов, В.Р. Лихтеров, А.И. Дьячков и Г.Ф. Вытнов; в 1991 году – В.А. Фомин. Представитель научной школы Е.Н. Зильбермана К.В. Ширшин защитил докторскую диссертацию в 2010 году, а один из учеников Е.Н. Зильбермана, А.Е. Куликовой и А.А. Тагер Е.С. Ключин – в 2015 году.

В настоящее время ключевыми направлениями работ института являются: конструкционные полимерные материалы-заполнители для многослойных композитов; полимерные материалы оптического назначения для остекления и приборостроения; клеевые и герметизирующие полимерные материалы; дисперсионные и растворные виниловые сополимеры различного назначения; олигомеры, полимеры и органические соединения специального назначения. Ниже перечислены основные краткие результаты работ, проведенных в институте по этим направлениям в последние несколько лет.

Разработана [30], запатентована и внедрена в производство технология получения конструкционных теплостойких полиглицтаримидных пенопластов «Акримид» на основе сополимеров акрилонитрила и метакриловой кислоты. Уникальный комплекс температурно-деформационных параметров полимерной матрицы позволяет безальтернативно применять «Акримид» в современных технологиях склеивания, формования и ламинирования композитных многослойных конструкций в качестве легкого внутреннего заполнителя. На основе разработанной технологии возможно получение функциональных пеноматериалов специального назначения [31]. Также разработан ряд вспененных композитных материалов на основе ПВХ и различных полиизоцианатов [32, 33].

Разработаны методы получения ряда новых функциональных (со)полимерных материалов оптического назначения: сополимерное органическое стекло с теплостойкостью 160–180°C на основе систем виниловых мономеров; эффективные оптические детекторы квантовых частиц на основе ПММА с применением комплекса функциональных добавок (первичный сцинтиллятор – спектросмещающий агент); оптический монолит на основе ПММА толщиной 250–300 мм для изготовления иллюминаторов сверхглубоководной техники.

Разработаны новые адгезивные материалы с повышенными эксплуатационными свойствами – клеи и герметики (Анатерм-118, Анатерм-53, Анатерм-508, Анатерм-116, Анатерм-ПК82, Анатерм-222, Анатерм-223, Анатерм-120, Анатерм-527, Анатерм-ЭЦА и Анатерм-ЭЦА-В); УФ-отверждаемые клеи (Квант-501, Квант-502, Квант-501М) и композиции для полимерных покрытий оптических кварцевых волокон (Квант-408/409, Квант-410/411); а также склеивающая полиуретановая заливочная композиция (Унигерм-ПУ-1) и склеивающие пленки на основе полиуретанов и поливинилбутирала [34–39].

Разработан широкий ряд низко- и высокомолекулярных продуктов различного назначения и методов их получения. К таким продуктам можно отнести (со)полимерные (мет)акриловые материалы для быстроотверждаемых композиций медицинского и технического назначения; сополимерные адгезивы и растворы медицинского назначения; олиго- и полиэферы на основе аллиловых мономеров; функциональные добавки для полимерного синтеза (анионоактивные эмульгаторы, низкотемпературные инициаторы и др.).

В 2013, 2016, 2019 и 2023 годах на базе НИИ полимеров были проведены Международные научно-технические конференции «Современные достижения в области клеев и герметиков: материалы, сырье, технологии», председателем программного комитета конференции неизменно был академик РАН Александр Александрович Берлин.

Таким образом, НИИ полимеров сохраняет позиции лидера инновационного развития химии полимеров России, создавая и внедряя наукоемкие технологии, разрабатываемые профессиональным и успешным коллективом, опирающимся на 75-летний опыт исследований и разработок.

Литература

1. Зильберман Е.Н. (ред.). Получение и свойства поливинилхлорида. – М.: Химия, 1968.
2. Зильберман Е.Н. Реакции нитрилов, 1972. М.: Химия, 448 с.
3. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация поливинилхлорида. – Издание 1-е, М.: Химия, 1972.
4. Морозов Л.А. Методы анализа акрилатов и метакрилатов / Л.А. Морозов, Ю.А. Кашеварова, О.М. Слепцова (практическое руководство) – М.: Химия, 1972. – 232 с.
5. Штаркман Б.П. Пластификация поливинилхлорида. – М.: Химия, 1975.
6. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация поливинилхлорида. – Изд. 2-е, М.: Химия, 1979.
7. Минскер К.С., Колесов С.В., Заиков Г.Е. Старение и стабилизация полимеров на основе винилхлорида – М.: Наука, 1982.
8. Зильберман Е.Н., Наволокина Р.А. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. 1984, М., Высшая школа, 224 с.
9. Муштаев В.И., Ульянов В.М., Тимонин А.С. Сушка в условиях пневмотранспорта – М.: Химия, 1984.
10. Зильберман Е.Н., Наволокина Р.А. Химические превращения и микроструктура высокомолекулярных соединений. Примеры и задачи, 1985, Горький: ГПИ, 94 с.
11. Минскер К.С. Изобутилен и его полимеры. – М.: Химия, 1986.
12. Алексеева Л.А., Бардин В.В., Богуславская Л.С. и др. Новые фторирующие реагенты в органическом синтезе. – Новосибирск: Наука, 1987, 257 с.
13. Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсных материалов – М.: Химия, 1988.
14. Boguslavskaya L.S. and Cuvatkin N.N. Halogen Fluorides in Organic Synthesis. В книге: New Fluorinating Agents in Organic Synthesis. Editors L. German and S. Zemskov. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1989, 283 с.
15. Абрамова Л.И., Байбурдов Т.А., Григорян Э.П., Зильберман Е.Н. Полиакриламид – М.: Химия, 1992, 192 с.
16. Ульянов В.М., Рыбкин Э.П., Гуткович А.Д., Пишин Г.А. Поливинилхлорид. – М.: Химия, 1992.
17. Arzhakov S.A., Arzhakov M.S. Structural and Mechanical Behavior of Polymer Glasses. – Nova Science Publishers Commack, New York, 1997. 275 с.
18. Cuvatkin N.N. and Panteleeva I.Yu. Polifluoracrilates. В книге: Modern Fluoropolymers. Edited by Jon Scheirs. – Jon Wiley & Sons. Chichester, New York, Weinheim, Singapur, Toronto. 1997, 637 с.
19. Сангалов Ю.А., Минскер К.С. Полимеры и сополимеры изобутилена: Фундаментальные проблемы и прикладные аспекты. Уфа: Гилем, 2001. 384 с.
20. Манушин В.И., Никольский К.С., Минскер К.С., Колесов С.В. Целлюлоза, сложные эфиры целлюлозы и пластические массы на их основе. – Владимир, 2002.
21. Луконин В.П. Информационные технологии в автоматизированных системах активного контроля утечек потенциально опасных сред – Нижегород. гос. техн. ун-т. – Н. Новгород, 2003 (Тип. НГТУ). – 84 с.
22. Штаркман Б.П. Основы разработки термопластических полимерных материалов. – Н. Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 2004. – 328 с.
23. Склеивание в машиностроении. Справочник в 2 томах. /Аронович Д. А., Варламов В. П., Войтович В. А. и др.; Под общ. ред. Мальшевой Г.В. – М.: Наука и технологии, 2005. – 544 с.; ил.

24. Физико-химические характеристики веществ: справочник проектировщика химического оборудования / В.М. Ульянов – Н. Новгород: НГТУ, 2009. – 308 с.
25. Руководство по разработке композиций на основе ПВХ: пер. с англ. / ред. Р.Ф. Гроссман; ред. пер. В.В. Гузеев. – 2-е изд. – СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 606 с.
26. Применение анаэробных и герметизирующих материалов при изготовлении и ремонте машин и оборудования / Какуевич В.А., Аронович Д.А., Грязнов Б.А. и др. Ин-т проблем прочности им. Г.С. Писаренко НАН Украины. – Киев, 2010. – 136 с.
27. Гузеев В.В. Структура и свойства наполненного ПВХ. – СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 284 с., ил.
28. Грязнов Б.А., Бухтияров В.К., Какуевич В.А., Аронович Д.А., Налимов Ю.С. Применение и прочность полимерных материалов при изготовлении и ремонте машин и оборудования. Ин-т проблем прочности им. Г.С. Писаренко НАН Украины. – Киев, 2013. – 296 с.
29. Аронович Д.А. Анаэробные адгезивы: состав, свойства, применение. – Н. Новгород, 2024. – 444 с.
30. Корниенко П.В., Горелов Ю.П., Хохлова Т.А. и др. Конструкционные поли(мет)акрил-имидные пенопласты специального назначения / Сб. тез. докл. XX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии, Екатеринбург – 2016 – Т.2а, С. 83.
31. Ширшин К.В., Корниенко П.В., Шалагинова И.А. и др. Особенности получения наполненных вспененных композитов на основе поли(мет)акрилимидов / Пластические массы – 2020, №3–4, С. 15–18.
32. Сафонов А.Н., Корниенко П.В., Ширшин К.В., Зайцев С.Д. Имидсодержащие пенопласты на основе поливинилхлорида и реакционноспособных изоцианатов / Пластические массы, 2023, №3–4, С.16–19.
33. Сафонов А.Н., Корниенко П.В. Температурно-деформационные характеристики конструкционных полиимидных пенопластов на основе (мет)акриловых сополимеров / Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. молодеж. конф. «Перспективные материалы конструкционного и функционального назначения» Томск – 2022, С. 262–263.
34. Синеокова О.А., Мурох А.Ф., Аронович Д.А. и др. Реакционноспособные клеевые и герметизирующие композиции производства АО «НИИ полимеров» и новые разработки / Крепеж, клеи, инструменты. – 2023, №2, С. 40–45.
35. Сивохина О.С., Зайтова Н.В., Хамидулова З.С., Ширшин К.В. Термоотверждаемый акриловый клей высокой прочности / Клеи, герметики, технологии – 2020, №6, С. 42–43.
36. Синеокова О.А., Хамидулова З.С., Червякова Г.Н., Белодед Л.Н. Повышение теплостойкости акрилового адгезива оксазолондосодержащими олигоуретанами / Пластические массы – 2019, №7–8, С. 45–48.
37. Тарасов Д.А., Овчинникова И.А., Аронович Д.А., Хамидулова З.С. Исследование оптического волокна с новыми УФ-отверждаемыми акриловыми защитными покрытиями // Клеи, герметики, технологии. 2019. №3, С. 34–38.
38. Сивохина О.С., Синеокова О.А., Бондаренко Н.А. УФ-отверждаемые адгезивы для оптоэлектроники / Тез. докл. IX Всероссийск. науч.-практич. конф. с участием молодых ученых «Инновационные материалы и технологии в дизайне». Санкт-Петербург – 2023.
39. Устюжанцева Н.А., Мурох А.Ф., Шалагинова И.А., Жукова Г.А. Полиуретановая склеивающая композиция / Клеи, герметики, технологии – 2020, №7, С. 46–47.