

Научная школа «Новые полимерные материалы»

Год основания научной школы

Годом основания научной школы можно считать 1970 г., когда Зильберман Е.Н. перешел на работу в Дзержинский филиал ГПИ, и был избран на должность профессора кафедры «Технология основного органического и нефтехимического синтеза».

Научные направления деятельности научной школы

Основные направления исследований научной школы «Новые полимерные материалы»:

- разработка новых и модернизация известных методов синтеза и технологий получения мономеров и вспомогательных реагентов, применяемых при получении синтетических полимеров, исследование методов очистки и физико-химических свойств мономеров;
- исследование закономерностей синтеза и технологий получения синтетических полимеров с заданными составом, структурой и другими характеристиками;
- изучение поведения синтетических полимеров в различных условиях и разработка на этой основе полимерных промышленных продуктов с заданными свойствами;
- исследование получения, свойств и перспектив применения композиционных полимерных материалов и гибридных полимеров (синтезируемых модификацией природных полимеров).

Основные результаты, достигнутые за период существования научной школы

В рамках единого научного направления на кафедре за прошедшие годы выполнено более 10 комплекса исследований, к наиболее значимым можно отнести следующие результаты;

- разработка новых методов синтеза акриловых и метакриловых эфиров и амидов (гетерогенно-каталитической получение акриламида, синтез аминосодержащих (мет)акриламидов по реакциям Манниха и Риттера, макромономерных (мет)акриловых эфиров и амидов, мономерных бетаинов и др.);
- исследование поведения (мет)акриловых мономеров различного строения в водных и водно-органических растворах, термопревращений мономеров, их самопроизвольной (спонтанной) полимеризации, определение влияния этих свойств на стабильность мономеров при

хранении и при приготовлении реакционных смесей для проведения полимеризации;

- исследование закономерностей радикальной гомо- и сополимеризации с участием (мет)акриламида, алкил(мет)акрилатов, (мет)акриловой кислоты, аминоксодержащих эфиров и амидов (мет)акриловой кислоты, алкоксиолиго(этиленгликоль)(мет)акрилатов различного строения и разработка на этой основе методов получения полимеров с заданными характеристиками (определения влияния условий синтеза на протекание основной и побочных реакций, закономерности полимеризации при глубоких конверсиях, влияние процессов ассоциации и амфифильных свойств исходных мономеров на закономерности их радикальной полимеризации, разработка методов повышения композиционной однородности сополимеров и др.):

- определение взаимосвязи между характеристиками (мет)акриловых полимеров и их поведением в различных условиях, разработка на этой основе и промышленное внедрение более 20 полимерных промышленных продуктов (присадок для нефтей и нефтепродуктов, загустителей и др.);

- подготовка в рамках деятельности научной школы высококвалифицированных инженерных и научных кадров по полимерной тематике, в том числе около 40 кандидатов наук и 2 докторов наук.

Список основополагающих и фундаментальных публикаций (монографии, учебники, статьи)

Монографии и учебные пособия:

- Зильберман Е.Н. Реакции нитрилов, 1972, М., изд. «Химия», 448 с.
- Зильберман Е.Н., Наволокина Р.А. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. 1984, М., «Высшая школа», 224 с.
- Зильберман Е.Н., Наволокина Р.А. Химические превращения и микроструктура высокомолекулярных соединений. Примеры и задачи, 1985 г., Горький ГПИ, 94 с.
- Полиакриламид/ Абрамова Л.И., Байбурдов Т.А., Григорян Э.П., Зильберман Е.Н., 1992, М., изд. «Химия», 192 с.

Обзоры и статьи (в наиболее рейтинговых журналах):

- Zilberman E.N., Kulikova A.E., Pinchuk N.M., Taikova N.K., Okladnov N.A. Transformations of chloroethylenes in the presence of aprotic acids. Journal of Polymer Science. Part A-1: Polymer Chemistry, 1970, V. 8, № 9, 2325-2337.
- Zilberman E.N., Kulikova A.E., Meiman S.B., Okladnov N.A., Lebedev V.P. A study on the mechanism of polyvinyl chloride stabilization by lead salts. Journal of Polymer Science. Part A-1: Polymer Chemistry, 1970, V. 8, № 9, 2631-2635.

- Светозарский С.В., Зильберман Е.Н., Автоконденсация циклических кетонов (**ОБЗОР**). Успехи химии, 1970, Т. 39, Вып. 7, 1173–1189; Russian Chem. Reviews, 39:7 (1970), 553–561.
- Куликова А.Е., Зильберман Е.Н., Превращения хлорсодержащих алифатических соединений в присутствии солей координационно-ненасыщенных металлов (**ОБЗОР**). Успехи химии, 1971, Т. 40, Вып. 3, 462–490; Russian Chem. Reviews, 40:3 (1971), 256–271.
- Зильберман Е.Н., Котляр И.Б. Успехи в области сополимеризации винилхлорида (**ОБЗОР**). Сборник «Успехи химии и физики полимеров», М, изд. «ГХИ», 1973.
- Зильберман Е.Н., Новые направления в области гидратации нитрилов (**ОБЗОР**). Успехи химии, 1984, Т. 53, Вып. 9, 1548–1571; Russian Chem. Reviews, 53:9 (1984), 900–912
- Зильберман Е. Н. Реакции нитрилсодержащих полимеров (**ОБЗОР**). Успехи химии, 1986, Т. 55, Вып. 1, 62–78; Russian Chem. Reviews, 55:1 (1986), 39–48.
- Зильберман Е. Н. Термические превращения акриловых мономеров (**ОБЗОР**). Известия вузов. Химия и химические технологии, 1986, Т. 29, Вып. 3, 3–15.
- Зильберман Е. Н. Побочные реакции полимеризации акриловых мономеров (**ОБЗОР**). Известия вузов. Химия и химические технологии, 1987, Т. 30, Вып. 11, 3–15.
- Zilberman E.N. Chain Transfer to Additives in the Polymerization of Vinyl Chloride (**REVIEW**). Journal of Macromolecular Science. Reviews in Macromolecular Chemistry and Physics. 1995, V. 35, № 1, 47-63.
- Zilberman E.N. The Role of Oxygen in the Polymerization of Vinyl Chloride (**REVIEW**). Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews, 1992, V.32, № 2, 235-257.
- Kazantsev O.A., Shirshin K.V. Spontaneous polymerization of (meth)acrylamides in concentrated aqueous solutions. Polymer. 2004, V. 45, № 15, 5021-5029 (Q1).
- Ширшин К.В., Казанцев О.А., Сивохин А.П. Влияние ассоциации азотсодержащих (мет)акриловых мономеров на их радикальную полимеризацию в водных растворах (**ОБЗОР**). Пластические массы. 2009. № 11, 14-25.
- Litvinets I.V., Prozorova I.V., Yudina N.V., Kazantsev O.A., Sivokhin A.P. Effect of ammonium-containing polyalkyl acrylate on the rheological properties of crude oils with different ratio of resins and waxes// Journal of Petroleum Science and Engineering. 2016, V.146, 96-102 (Q1).
- Orekhov, D. V., Kazantsev, O. A., Sivokhin, A. P., Savinova, M. V. Features of the acid-catalyzed hydrolysis of mono- and poly(ethylene glycol) methacrylates. European Polymer Journal, 2018, 100, 18-24 (Q1).
- Kazantsev O. A., Shirshin K. V., Kornienko P. V., Sivokhin A. P. Achievements and prospects for the synthesis of poly(meth)acrylimide foams. Stage of the thermal

imidisation of polymer precursors (**REVIEW**). Cellular Polymers. 2020, V. 40, №1, 31-52 (Q2).

- Kazantsev O.A., Arifullin I.R., Savinova M.V., Bol'shakova Ye.A., Sivokhin, A. P., Shegravina E.S. Two-stage one-pot synthesis of N-(dibutylaminomethyl)-methacrylamide by Mannich reaction in mild conditions with high yield. Reaction Chemistry & Engineering, 2020, 5, 1791-1797 (Q1).

- Sivokhin, A.P., Orekhov, D.V., Kazantsev, O.A., Gubanova O.V., Kamorin D.M., Zarubina I.S., Bolshakova E.A. Amphiphilic thermoresponsive copolymer bottlebrushes: synthesis, characterization, and study of their self-assembly into flower-like micelles. Polymer Journal, 2021, 53, 655–665 (Q1).

Программа научной школы на период до 2030 года

С учетом современных мировых тенденций, приоритетными направлениями работ научной школы «Новые полимерные материалы» являются:

1. Изучение методов синтеза, специфических свойств, разработка промышленных продуктов на основе стимулчувствительных и других «умных полимеров».

Такие полимеры способны заданным образом резко (и обратимо) реагировать на определенные небольшие изменения внешних условий. В частности, в водных растворах подобные материалы могут проявлять белковоподобные свойства, образуя одномолекулярные мицеллы типа «ядро-оболочка», которые являются перспективными наноконтейнерами для направленной доставки и контролируемого выделения лекарственных веществ в организме. Это позволит значительно снижать токсическое воздействие многих лекарственных веществ и повышать их терапевтический эффект, что является одной из наиболее актуальных медицинских проблем. В числе других перспективных направлений применения «умных» полимеров – ферментоподобные катализаторы (высокоэффективные при мягких условиях применения), загустители (обеспечивающие заданную вязкость загущаемых систем при разных условиях) и т.д.

2. Разработка методов получения, свойств и перспектив применения композиционных и гибридных материалов (синтезируемых модификацией природных полимеров).

Такие новые материалы способны проявлять уникальные свойства (физико-механические характеристики, загущающие, сорбционные и др.). Планируется, в частности, разработать биоразлагаемые сорбенты на основе модифицированного ксантана для очистки сточных вод от тяжелых металлов и красителей, биоразлагаемые флокулянты и флотационные агенты на основе различных модифицированных полисахаридов для повышения интенсивности и эффективности очистки сточных вод от поверхностно-активных веществ и других плохо отделяемых примесей.

3. Новые эффективные и экологичные технологии переработки полимерных отходов.

Проблема переработки миллионов тонн накопленных и постоянно пополняемых промышленных и бытовых полимерных отходов с получением энергии или востребованной продукции является одной из актуальнейших мировых проблем, острота которой экспоненциально возрастает в последние десятилетия. Это касается и региональных проблем, в том числе переработки огромного количества полимерных отходов на промышленных полигонах Нижегородской области. Для решения указанной проблемы отсутствуют универсальные варианты, поскольку для каждого типа полимеров оптимальные технологии должны отличаться. Поэтому для всех типов отходов необходимо проведение большого комплекса работ - соответствующих лабораторных научных исследований (с использованием современных аналитических методов), разработки на экспериментальной основе и с использованием методов компьютерного моделирования технических решений, создания и апробации разработанных технологий на пилотных установках, проектирования новых технологических комплексов и курирование их создания и опытно-промышленного освоения.

Таким образом, программа работ научной школы на ближайшее десятилетия включает как разработку современных вариантов решения практически важных проблем (особенно, экологических), так и развитие перспективных материалов нового поколения для медицины и «зеленой химии».

Историческая справка возникновения, развития и современного состояния научной школы

Химия высокомолекулярных соединений (ВМС) очень интенсивно развивалась в СССР, и большой вклад в развитие прикладных направлений внесли два центра - созданный в 50-ые годы НИИХ (НИИ Полимеров им. Каргина), а с 1970 г. полимерная химия начала интенсивно развиваться и в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ). Оба этих центра в г. Дзержинске тесно взаимодействуют, отличаясь основной направленностью работ. В НИИ Полимеров основные решаемые задачи являются прикладными, а в ДПИ НГТУ, являющимся образовательно-научным центром, сочетаются теоретические работы по химии ВМС с прикладными разработками, и важнейшей задачей является также подготовка инженерных и научных кадров по полимерной химии.

После перехода в 1970 г. на работу в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ) Зильберман Е.Н., вместе с учениками (составившие первое поколение научной школы) больше сосредоточились на исследованиях фундаментального и прикладного характера по синтезу и радикальной полимеризации акриловых и метакриловых мономеров. Высокий научный уровень этого направления работ, которые продолжают развиваться научной школой ДПИ НГТУ до настоящего времени,

подтверждается многочисленными публикациями в высокорейтинговых научных журналах, в том числе, зарубежных.

В период 1990-2000 гг. работы в ДПИ НГТУ по полимерному направлению практически не финансировались и преобладали исследования теоретического характера. Но после 2000 г., в условиях постепенного восстановления и развития полимерных производств в г. Дзержинске, представителями научной школы был выполнен и внедрен целый ряд прикладных разработок. Этому способствовало сочетание работы докторов наук Казанцева О.А. и Ширшина К.В. (учеников и последователей Е.Н. Зильбермана) в ДПИ НГТУ и на промышленных предприятиях, специализирующихся на полимерной химии - ОАО «Дзержинское Оргстекло», АО «НИИ Полимеров».

Достижения школы «Новые полимерные материалы» сыграли большую роль в развитии Дзержинска как крупного российского центра полимерной химии. В настоящее время научная школа успешно развивается (усилиями указанных новых лидеров и молодых химиков третьего поколения школы) в обоих научно-технических полимерных центрах города - в ДПИ НГТУ и в АО «НИИ Полимеров»,

Исторические, экономические и научно-практические предпосылки создания научной школы

Важной предпосылкой создания научной школы «Новые полимерные материалы» стали проводимые в период до 1970 г работы в НИИХ (НИИ Полимеров), под руководством будущего основателя научной школы «Новые полимерные материалы» в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ) Е.Н. Зильбермана.



К.х.н. Зильберман Е.Н. во время выступления (1958 г.)

Он являлся одним из первых выпускников кафедры «Технология основного органического и нефтехимического синтеза» (1949 г.). Во времена последующей работы в г. Дзержинске на ПО «Заводстрой» (ПО «Капролактамы») и в НИИХ (НИИ Полимеров) с 1949 до 1970 г. основная область научных интересов Зильбермана Е.Н. имела прикладной характер и была связана с азотсодержащим сырьем для получения поликонденсационных полимеров (капролактамы, адипонитрил), а также с получением и свойствами поливинилхлорида. Будущий основатель научной полимерной школы в ДФ ГПИ в этот период защитил докторскую диссертацию и развил проводимые под его руководством исследования по химии ВМС до высокого уровня, что было подтверждено, в частности, проведенным им анализом современного (на тот момент) состояния исследуемых проблем в следующих работах:

- Зильберман Е.Н. Стабилизация галоидсодержащих полимеров (**ОБЗОР**). Сборник «Успехи химии и технологии полимеров», 1960, М., изд. «ГХИ», 24 с.
- Получение и свойства поливинилхлорида (под ред. Зильбермана Е.Н.), 1968, М., изд. «Химия», 432 с.
- Зильберман Е.Н. Некоторые реакции нитрилов, приводящие к образованию новой азот-углеродной связи (**ОБЗОР**). Успехи химии, 1960, Т. 29, Вып. 6, 709-735; Russian Chem. Reviews, 29:6 (1960), 331-344.
- Зильберман Е.Н. Реакции нитрилов с галоидоводородами и нуклеофильными реагентами (**ОБЗОР**). Успехи химии, 1962, Т. 31, Вып. 11, с. 1309-1347; Russian Chem. Reviews, 31:11 (1962), 615-633.

Особенно большую популярность в СССР и ряде европейских стран приобрела монография «Получение свойства поливинилхлорида», для которой Е.Н. Зильберман лично подготовил вступление и несколько ключевых глав.

В ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ) предпосылкой для создания научной школы по полимерной химии стало наличие на кафедре «Технология основного органического и нефтехимического синтеза» хорошо оснащенной оборудованием отраслевой исследовательской лаборатории Минхимпрома. После прихода Зильбермана Е.Н. на кафедре быстро сформировалась полимерная исследовательская группа, и в связи с актуальностью задач развития производства акриловых и метакриловых мономеров и полимеров на их основе в г. Дзержинске, министерство химической промышленности СССР приняло решение (а точнее, согласилось с предложением Зильбермана Е.Н.) перепрофилировать существующую лабораторию и дать ей новое название - отраслевая лаборатория «Акриловые мономеры». Это был один из немногих в то время в СССР примеров функционирования отраслевой химической лаборатории в вузе. Во многом министерская подчиненность вузовской лаборатории способствовала улучшению материально-технического оснащения, повышению востребованности проводимых работ и позволило существенно увеличить объем их финансирования (многие работы выполнялись по заданию Минхимпрома СССР).

Важной предпосылкой создания научной школы стала также востребованность дзержинской химической промышленности

(отраслевых химических НИИ, проектных институтов и Центральных заводских лабораторий) в молодых научно-технических кадрах, имеющих высокую квалификацию и опыт участия в научно-исследовательских работах.

Возникновение научной школы

Этап возникновения и активной работы первого поколения исследователей научной школы «Новые полимерные материалы» на кафедре «Технология основного органического и нефтехимического синтеза» продолжался с 1970 г. по 1990 г., когда в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ) работал основатель школы профессор Е.Н. Зильберман.



Профессор Е.Н. Зильберман в начале периода работы в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ) (1970 г.).

В эти годы под руководством были выполнены научно-исследовательские работы и защищены кандидатские диссертации по различным направлениям – синтез (мет)акриловых мономеров, их

физико-химические свойства, закономерности радикальной полимеризации, изучение свойств получаемых полимеров, вариантов модификации полимеров, разработка полимерных продуктов с заданными свойствами.

Изучению синтеза, свойств и применения нитрилов и продуктов на их основе были посвящены диссертации Мизинова Е.Н., Воронцовой Н.Б., Наволокиной Р.А., Милякова Б.Н., Еремеева И.В., Траченко Вл.И. В этих работах, в том числе, были заложены теоретические основы новых или модернизированных технологий получения метакриламида и акриламида (гетерогенно-каталитический синтез которого с использованием медьсодержащих катализаторов получил дальнейшее развитие и был далее доведен до опытно-промышленного производства в НИИ Полимеров).

Еще одним направлением являлось изучение нерадикальных реакций акриловых мономеров, важных для технологий их применения, а также изучение синтеза различных компонентов полимеризационных систем (ингибиторов, диспергаторов и др.). В кандидатских диссертациях Саловым В.Н. и Казанцева О.А. объектами исследований были реакции акриловых мономеров с аминами, а также превращения и свойства аминосодержащих (мет)акриловых мономеров. В диссертации Рыбина А.Г. изучались реакции аминов с тиоцианатами, а диссертация Орлова А.В. посвящена совершенствованию технологии производства пара-метоксифенола (ингибитора радикальной полимеризации (мет)акриловых мономеров). В диссертациях Старкова А.А., Радиной И.А. и Хитрина С.В. были рассмотрены различные варианты модификации (мет)акриловых полимеров с использованием полимер-аналогичных превращений (реакций с аминами, гидролиза и др.).

Но самым большим из проведенных комплексов исследований стало изучение различных закономерностей растворной радикальной гомо- и сополимеризации мономеров (мет)акрилового ряда (акриламида, метакриламида, аминосодержащих (мет)акриловых эфиров, алкил(мет)акрилатов и др.). Полученные результаты получили отражение не только в нескольких диссертациях (Абрамовой Л.И., Черненко Ю.П., Баландиной Т.Г., Траченко Веры И.), но и в большой и многолетней серии публикаций в ведущих полимерных журналах, соавторами которых стали не только перечисленные ученые, но и те ученики Зильбермана Е.Н., которые продолжили работу на кафедре после защиты кандидатских диссертаций по другим темам (Наволокина Р.А., Казанцев О.А., Салов В.Н.).



Проф. Зильберман Е.Н. обсуждает результаты исследований со своим учениками – кандидатами наук (слева направо) Рыбиным Александром Геннадьевичем, Наволокиной Раисой Александровной, Абрамовой Людмилой Ивановной (1980)



Проф. Зильберман Е.Н. на научном семинаре с учениками и коллегами по кафедре (1982 г.). Слева направо: д.х.н. Зильберман Ехиэл Наумович, к.х.н. Абрамова Людмила Ивановна, к.х.н. Спасская Раиса Ивановна, к.х.н. Салов Вадим Николаевич, к.х.н. Чубаров Геральд Андреевич.

Всего в этот период под руководством Зильбермана Е.Н. было защищено около 30 диссертаций, опубликовано не менее 300 научных работ, получено

более 50 авторских свидетельств на изобретения, были разработаны новые флокулянты, буровые агенты и другие продукты.



Проф Зильберман Е.Н. с учениками (1988).

Нижний ряд: к.х.н. Траченко Вера Ивановна, к.х.н. Черненко Юлия Павловна, к.х.н. Наволокина Раиса Александровна, проф. Зильберман Ехиэл Наумович, к.х.н. Абрамова Людмила Ивановна, к.х.н. Баландина Татьяна Геннадьевна, к.х.н. Рыбин Александр Геннадьевич. **Верхний ряд:** к.х.н. Еремеев Игорь Владиславович, к.х.н. Казанцев Олег Анатольевич, м.н.с. Ширшин Константин Викторович, к.х.н. Старков Анатолий Анатольевич, к.х.н. Траченко Владимир Иванович, к.х.н. Мизинов Евгений Николаевич, к.х.н. Салов Вадим Николаевич, м.н.с. Белоногов Алексей Васильевич.

Эволюция научной и практической деятельности научной школы

Второй этап в жизни научной школы (1991-2010 гг.) был очень непростым, поскольку прекращение работы в ДПИ НГТУ основателя и лидера школы – Зильбермана Е.Н. – совпало с началом перехода экономики России к рыночному укладу, связанным с этим глубоким кризисом дзержинской химии, перманентной перестройкой системы высшего образования и резким снижением как государственного, так и промышленного финансирования вузовской науки. Тем не менее, в этот период было защищено несколько

кандидатских диссертаций по темам (мет)акриловых мономеров и полимеров - Ширшиным К.В. (1993 г.), Казаковым С.А. (1999 г.), Сивохиным А.П. (2008 г.). Эти исследования проводились под руководством Казанцева О.А., который защитил докторскую диссертацию в 1998 г. и был научным консультантом докторской диссертации Ширшина К.В. (защищена в 2010 г.).

Ситуация с промышленной востребованностью проводимых работ начала меняться в 2000 г., когда Казанцев О.А. начал совмещать работу профессора кафедры и заместителя начальника по новым разработкам (а затем – начальника) Инженерно-технического центра (ИТЦ) ОАО «Оргстекло» (позднее - ОАО «Дзержинское Оргстекло»). К работам активно привлекались, и получили важный производственный опыт молодые ученые кафедры – Ширшин К.В., который стал начальником лаборатории «Специальных веществ и (мет)акриловых мономеров» ИТЦ, Казаков С.А., многие студенты (например, Корниенко П.В., защитивший затем кандидатскую диссертацию и ставший начальником отдела полимеризации НИИ Полимеров). С 2008 г. Ширшин К.В. занял должность Директора по научным исследованиям и разработкам ФГУП НИИ Полимеров. Все это способствовало практической ориентации многих работ, проводимых на кафедре в нулевые и последующие годы (разрабатывались новые методы синтеза аминоксодержащих и других производных (мет)акриламидов, поли(мет)акрилатные присадки для масел и нефтей, суперпластификаторы для бетонов и другие продукты). В научном плане в этот период наибольшее развитие получила серия работ по влиянию ассоциации водорастворимых (мет)акриловых мономеров на их свойства, закономерности гомо- и сополимеризации в водных растворах.

Таким образом, в течение второго периода научная школа сумела провести смену поколений и найти новые научные и прикладные направления своей работы, а также промышленных партнеров для поддержки исследований и реализации наиболее востребованных работ.

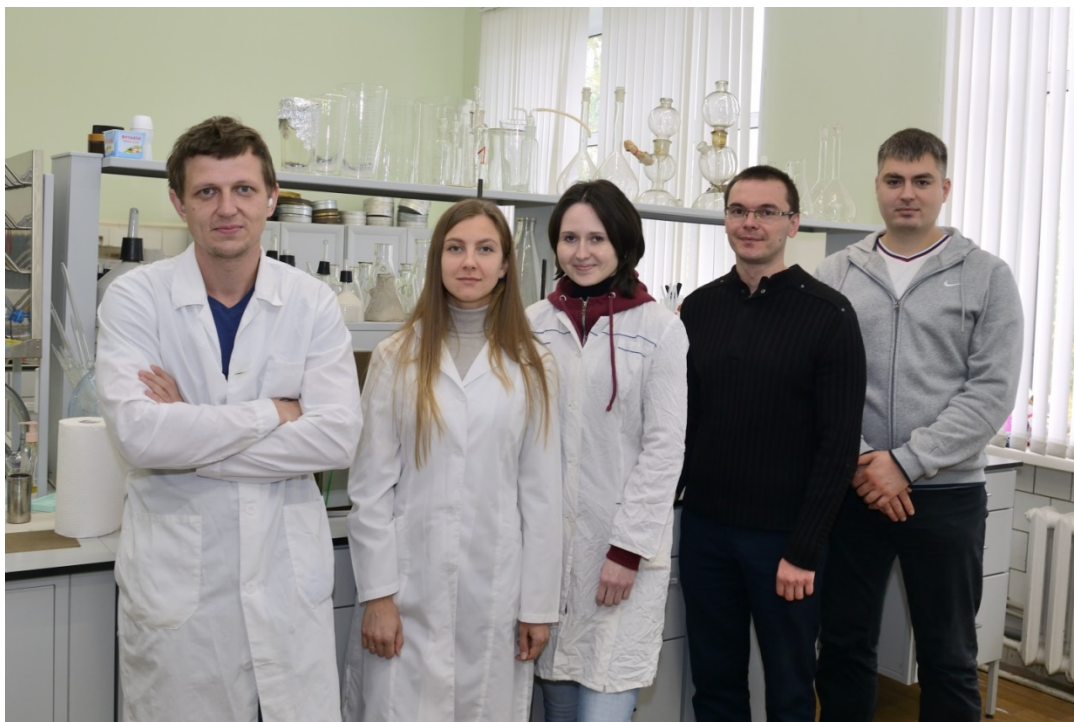
Современное состояние научной школы

2011 г. можно считать началом третьего этапа работы научной школы «Новые полимерные материалы», который продолжается и в настоящее время. Этот период можно назвать ренессансом научной школы. Значительно активизировались научные исследования, а получение многих (за 10 лет - более 20) грантов РФФИ, РНФ и других фондов, участие школы в выполнении трех научно-технических Госзаданий Минобрнауки (срок каждого – 3 года), а также выполнение прикладных работ для промышленных партнеров (АО «НИИ Полимеров», ОАО «НПП Квалитет», ОАО СвНИИ НП и др.) – все это позволило провести ремонты лабораторий, закупить новое оборудование и, главное, привлечь к научной работе многих талантливых молодых сотрудников.

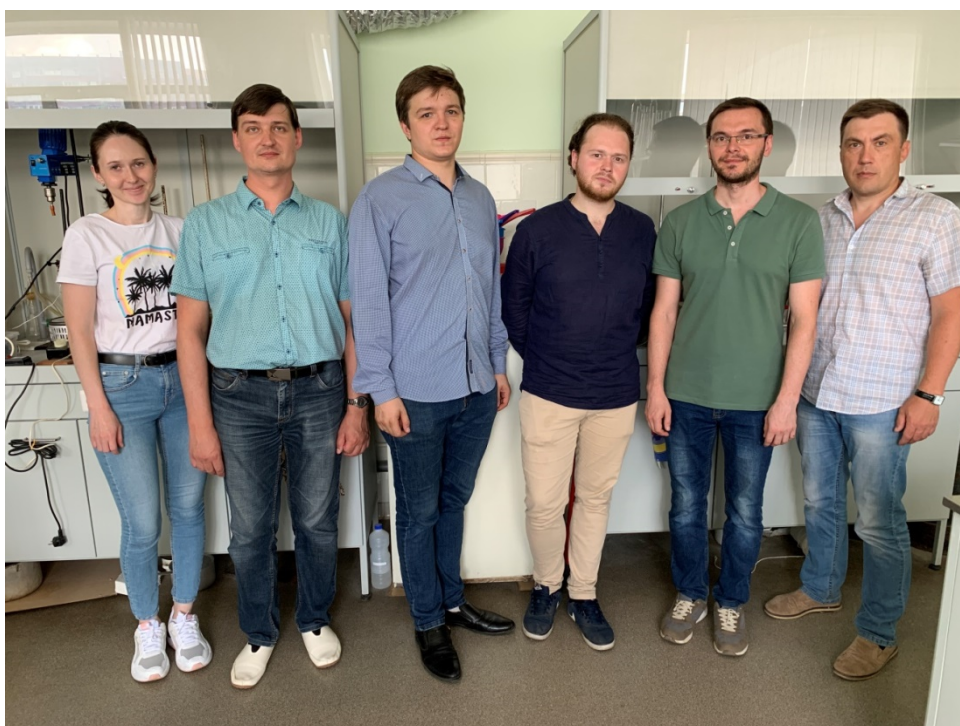


Проф. Казанцев Олег Анатольевич и доц. Сивохин Алексей Павлович за подготовкой к эксперименту по анализу полимерных наночастиц (2019 г.)

В эти годы под руководством Казанцева О.А. по темам (мет)акриловых мономеров и полимеров защитили диссертации кандидатов химических наук Барута Д.С. (2011 г.), Самодурова С.И. (2014 г.), Каморин Д.М. (2015 г.), Орехов Д.В. (2017 г.), Савинова М.В. (2019 г.), под руководством Ширшина К.В. защитил диссертацию Корниенко П.В. (2015 г.). Казанцев О.А. и Ширшин К.В., совместно с учениками, опубликовали за последние 10 лет более 75 статей в журналах, рецензируемых в базах «Web of Science» и «Scopus» (многие – в ведущих полимерных журналах), получили более 20 патентов и ноу-хау. Проводимые под руководством Казанцева О.А. перспективные исследования преимущественно связаны с синтезом и изучением свойств новых «умных» полимеров и макромономеров для их получения, его прикладные работы преимущественно связаны с разработкой полимерных присадок для нефтей и нефтепродуктов.

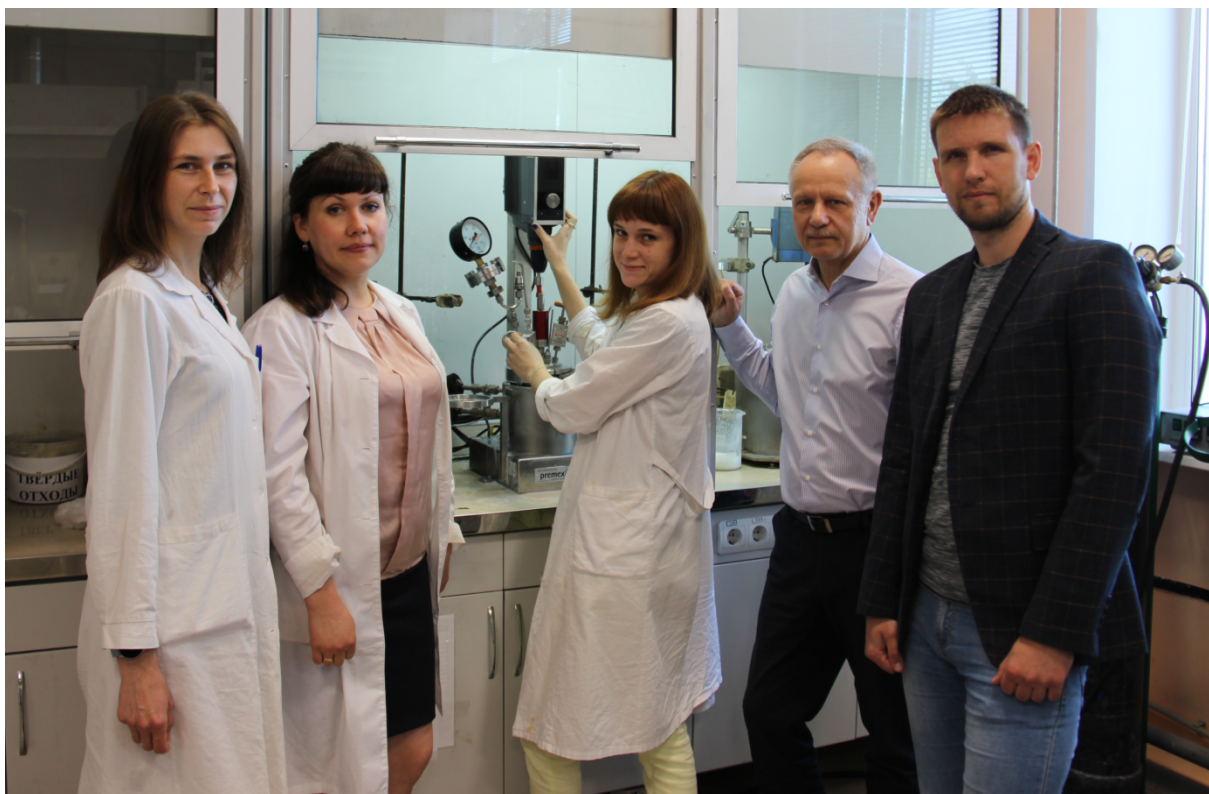


Победители молодежных научных конкурсов, разрабатывающие и исследующие новые полимерные материалы. Слева направо: к.х.н. Есипович Антон Львович, аспирант Большакова Евгения Александровна, к.х.н. Савинова Мария Владимировна, к.х.н. Каморин



Новое поколение научной школы на кафедре «Химические и пищевые технологии» — к.х.н. Савинова Мария Владимировна, аспирант Симагин Александр Сергеевич, научный сотрудник Садиков Антон Юрьевич, аспирант Ожогин Сергей Андреевич, к.х.н. Каморин Денис Михайлович, к.х.н. Сивохин Алексей Павлович.

В данный период целый ряд разработок научной школы были внедрены, особенно, выполненных под руководством Ширшина К.В.



Д.х.н. Ширшин К.В. с учениками – молодыми сотрудниками НИИ Полимеров им. В.А. Каргина (2021 г.). Слева направо: аспирант Сивохина Ольга Сергеевна, зав. лабораторией Малышева Анна Алексеевна, инженер Сивова Оксана Александровна, д.х.н. Ширшин Константин Викторович, к.х.н. Корниенко Павел Владимирович.

Из них можно отметить разработку научных основ и технологии получения поли(мет)акрилимидных вспененных материалов с уникальным сочетанием высокой прочности, низкой плотности и других ценных эксплуатационных свойств (материал используется в авиации, космонавтике и других областях); а также курирование создания первого в России опытно-промышленного производства таких продуктов. Другими примерами являются разработка технологии и создание малотоннажного производства поливинилацеталей и поливинилового спирта для лакокрасочной промышленности, внедрение новых марок термостойких и морозостойких пластикатов на основе поливинилхлорида, поливинилбутиральных и полиуретановых пленок для специальных триплексов, транспортного линолеума и других материалов.

Значение и роль научной школы для развития НГТУ и российской науки в целом

Таким образом, научная школа «Новые полимерные материалы» успешно развивается на кафедре «Химические и пищевые технологии» (ранее – «Технология органических веществ») в течение более полувека. За эти годы в рамках школы подготовлено более 40 кандидатов наук, 2 доктора наук, опубликовано более 400 научных работ по полимерной химии, разработаны и внедрены более 50 полимерных продуктов. Работа научной школы стала одним из важных факторов для становления Дзержинска как крупного научно-технического центра по полимерной химии, многие разработки прошлых лет и выполняемые в последние годы соответствуют передовому научному уровню химии ВМС своего времени.

Биографии видных деятелей научной школы

Зильберман Ехиэл Наумович (06.12.1922 – 27.04.2017)



Основатель научной школы «Новые полимерные материалы» проф., д.х.н. Ехиэл Наумович Зильберман (1975 г.).

Зильберман Е.Н. родился в г. Шяуляй в Литовской республике, где в 1940 г. окончил среднюю школу. Его отец был управляющим и совладельцем текстильной фабрики, и после вхождения Литвы в состав СССР и образования Литовской ССР Зильберману Е.Н. было отказано (по социальному происхождению) в поступлении на химико-технологический факультет Каунасского политехнического института, и он сумел поступить только в Шяуляйский институт торговли. 14 июня 1941 г. его семья была сослана в

Алтайский край, а ее имущество национализировано. В годы ссылки в 1941-1945 гг. Зильберман Е.Н. работал бухгалтером на различных предприятиях городов Ойрот-Тура и Бийска. В 1943 г. параллельно он поступил на химико-технологический факультет Института пищевой промышленности (эвакуированного в Бийск из Воронежа). После возвращения института в Воронеж, ссыльный Зильберман Е.Н. (не имевший права выезда в европейскую часть СССР) в 1945 г. поступил на второй курс химико-технологического факультета Томского политехнического института, а через год, в связи со смягчением ограничений, перевелся в Горьковский индустриальный институт (позднее – ГПИ), и закончил его в 1949 г. с отличием по специальности «Технология основного органического и нефтехимического синтеза». С 1948 г. он работал в ПО «Заводстрой» - сначала аппаратчиком, а с 1949 г. химиком в центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), где в 1950 г. стал начальником лаборатории. На основе выполненных научных разработок он защитил в 1954 г. кандидатскую диссертацию на тему «Продукты реакции адипиновой кислоты с аммиаком и физико-химические основы выделения из них адипонитрила». После этого в 1954 г. Зильберман Е.Н. был переведен в организацию «Почтовый ящик 702», которая в 1964 г. реорганизовалась в НИХП (Государственный Союзный Научно-исследовательский институт хлорорганических продуктов и акрилатов), а позднее – в НИИ Полимеров им. В.А. Каргина. Там он прошел путь от младшего научного сотрудника до начальника лаборатории (1959 г.) и начальника отдела поливинилхлорида (1963 г.), в 1963 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Исследование в области реакций нитрилов с хлористым водородом и гидроксильными соединениями», а в 1966 г. получил звание профессора по специальности органическая химия.

Следует отметить, что Зильберман Е.Н. стал сначала первым кандидатом наук, а затем – первым доктором наук среди дзержинских химиков, и он был одной из важных фигур в становлении Дзержинска как крупного не только производственного, но и научного центра. В первую очередь, он был связан с проблемами полимерной химии – исследовал методы получения таких мономеров, как капролактамы, адипиновые производные, акриловые мономеры, изучал синтез и свойства полимеров на их основе. Но особое значение имели его труды по теме поливинилхлорида, а вышедшая в 1968 г. под его редакцией монография «Поливинилхлорид» на несколько десятилетий стала настольной книгой не только всех советских, но и многих зарубежных химиков, занимающихся исследованиями этого полимера. В НИХП Зильберман Е.Н. много занимался также подготовкой молодых научных кадров и фактически заложил основы дзержинской школы по полимерной химии, поскольку в эти годы под его руководством было защищено 9 кандидатских диссертаций, опубликовано около 170 научных работ, получено 34 авторских свидетельства на изобретения.

Полимерное направление он в период с 1970 г. по 1990 г. продолжал развивать в качестве профессора ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ), куда был вынужден перейти из НИХП, из-за все больших препятствий, для выполнения работ, т.к.

ему, несмотря на известность и заслуги, не могли простить слишком независимой позиции в условиях ужесточения политического режима. На кафедре «Технология основного органического синтеза» ДФ ГПИ Зильберман Е.Н. не только продолжил широкие научные исследования по полимерной химии, но и резко усилил качество подготовки студентов по данному направлению. В течение 20 лет он был основным лектором по соответствующим дисциплинам, совместно с Наволокиной Р.А. издал первые в СССР (и утвержденные УМО) тематические задачки по полимерам – «Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений» (1984 г.), «Химические превращения и микроструктура высокомолекулярных соединений. Примеры и задачи» (1985 г.).

Зильберман Е.Н. стал основателем научной школы «Новые полимерные материалы» в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ), он (вместе со своими учениками) вовлек более сотни талантливых студентов в научную работу, и за 20 лет деятельности (1970-1990 гг.) под его руководством было защищено 30 кандидатских диссертаций (часть из них – сотрудниками дзержинских предприятий по тематикам различных промышленных производств). Совместно с учениками за годы работы в ГПИ он опубликовал около 300 научных работ, получил более 50 авторских свидетельств на изобретения. Зильберман Е.Н., издал монографию «Реакция нитрилов» (1972 г.), был научным руководителем при подготовке трех успешно защищенных докторских диссертаций, более 10 лет он был членом редколлегии журнала «Известия высших учебных заведений СССР. Химия и химическая технология» и ежегодного межвузовского сборника «Физико-химические основы синтеза и переработки полимеров».

Всего за годы научной деятельности им опубликовано (в соавторстве) 6 книг, 18 научных обзоров, около 420 статей (не считая других научных публикаций), получено 95 авторских свидетельств и патентов. Многие разработки, выполненные под его руководством, были внедрены на промышленных предприятиях (ПО «Капролактамы», ПО «Оргстекло» и др.). В 1991 г. Зильберман Е.Н. выехал на постоянное жительство в Израиль, где еще несколько лет продолжал научную работу в качестве химика-исследователя компании «Electrochemical Industries (Frutarom) Ltd» в г. Акко, опубликовал несколько статей в ведущих зарубежных полимерных журналах. Он умер и похоронен в г. Хайфа.

Казанцев Олег Анатольевич



Ученик Е.Н. Зильбермана и продолжатель научной школы «Новые полимерные материалы» – зам. директора по научной работе ДПИ НГТУ им. Р.Е. Алексеева д.х.н. Казанцев Олег Анатольевич (2016 г.)

Казанцев О.А. родился 8 января 1961 года в г. Дзержинске. После окончания средней школы № 12 в 1978 г. он поступил в ДФ ГПИ на специальность «Технология основного органического и нефтехимического синтеза». После окончания института в 1983 г. был принят на работу в ПО «Капролактам» на должность начальника смены цеха переработки поливинилхлорида в кабельный пластикат. Спустя два года Олег Анатольевич поступил в аспирантуру ГПИ (руководитель – профессор Зильберман Е.Н.). Областью его научных исследований стала разработка способов синтеза азотосодержащих мономеров и изучение свойств полимеров, полученных на их основе.

В 1988 г. Казанцев О.А. защитил диссертацию кандидата химических наук на тему «Взаимодействие акриловых мономеров с третичными и вторичными аминами и нерадикальные превращения N,N-диалкиламиноалкил(мет)акрилатов», и продолжил работу на кафедре в качестве старшего научного сотрудника. В 1995 г. он поступил в докторантуру НГТУ

им. Р.Е. Алексеева, а в 1998 г. закончил ее и в том же году защитил диссертацию доктора химических наук на тему «Синтез и свойства азотсодержащих (мет)акриловых мономеров». С 1998 г. Казанцев О.А. сочетает научную работу с преподавательской деятельностью на кафедре ТОВ ДПИ (за это время он читал студентам курсы лекций по химии и физике полимеров, по сырьевой базе промышленного органического синтеза, технологиям органических веществ, технологиям переработки нефти и газа, методам эксперимента в органическом синтезе и др.).

Кроме того, в 2000-2008 гг. Казанцев О.А. работал также заместителем начальника и начальником Инженерно-технического центра ОАО «Оргстекло» (ОАО «Дзержинское Оргстекло»). В эти годы под его руководством или кураторством выполнялись прикладные исследования по разработке ассортимента присадок нового поколения для моторных масел и нефтей, по совершенствованию производства метакриловых мономеров, оргстекла на основе полиметилметакрилата, акриловых дисперсий, органорастворимых пленкообразующих полимеров и другой химической продукции. Многие из этих разработок были внедрены в производство. К работам активно привлекались студенты и сотрудники кафедры ТОВ, для которых этот опыт сыграл большую роль в их профессиональном становлении.

С 2008 г. проф. Казанцев О.А. сосредоточился на развитии научных работ на кафедре и на руководстве исследованиями молодых ученых. В этот период под его руководством защитили диссертации кандидатов химических наук Сивохин А.П. (2008 г.), Барута Д.С. (2011 г.), Самодурова С.И. (2014 г.), Каморин Д.М. (2015 г.), Орехов Д.В. (2017 г.), Савинова М.В. (2019 г.), Казанцев О.А. был научным консультантом при выполнении защищенной Ширшиным К.В. в 2010 г. диссертации доктора химических наук на тему «Влияние процессов ассоциации на химические превращения (мет)акриловых мономеров в водных растворах».

Основной темой проводимых под руководством Казанцев О.А. прикладных работ, выполняемых в рамках Госзадания и хоздоговоров с промышленными предприятиями, является разработка поли(мет)акрилатных присадок для улучшения различных характеристик проблемных нефтей, нефтяных фракций, нефтепродуктов: разработка мономеров и реагентов для синтеза поли(мет)акриловых полимеров разного назначения. Работы теоретического плана преимущественно связаны с синтезом и изучением свойств новых «умных» полимеров и макромономеров для их получения. Высокий научный уровень этих работ подтверждается успешным выполнением возглавляемой Казанцевым О.А. полимерной группы более 10 грантов РФФИ и РФФИ и регулярной публикацией статей в высокорейтинговых журналах (более 60 статей в журналах, рецензируемых в базах «Web of Science» и «Scopus», за последние 10 лет). Всего Казанцевым О.А. опубликовано более 200 научных работ, он является соавтором 15 патентов на изобретения, под его руководством защищено 8 кандидатских диссертаций.

После объединения трех химических кафедр ДПИ НГТУ в единую кафедру «Химические технологии» (в настоящее время – «Химические и

пищевые технологии»)), Казанцев О.А. был избран на должность заведующего кафедрой. С 2011 г. он становится заместителем по научной работе директора ДПИ НГТУ. Обе эти должности проф. Казанцев О.А. занимает до настоящего времени, а в период 2017-2019 гг. он был также директором института. В рамках выполнения указанных должностных обязанностей, он играет важную роль в модернизации учебного процесса, улучшении условий научной работы, в привлечении молодежи к научным исследованиям.

Ширшин Константин Викторович



Продолжатель научной школы «Новые полимерные материалы» – директор по научным исследованиям и разработкам НИИ Полимеров им. В.А. Каргина д.х.н. Ширшин Константин Викторович (2020 г.)

Ширшин Константин Викторович – Директор по научным исследованиям и разработкам. Заместитель управляющего директора АО НИИ полимеров, доктор химических наук (2010), профессор кафедры «Технология органических веществ» (2011).

Ширшин К.В. родился 17 октября 1964 года в городе Дзержинске. После окончания средней школы № 34 в 1983 г. он поступил в ДФ ГПИ (ДПИ НГТУ) на специальность «Технология основного органического и нефтехимического синтеза». После окончания института в 1988 г. был принят на работу на кафедру «Технология органических веществ» (ТОВ) ДФ ГПИ на должность младшего научного сотрудника. Спустя два года Константин Викторович поступил в аспирантуру ГПИ (руководитель – профессор Зильберман Е.Н.). Областью его научных исследований стала разработка способов синтеза аминоксодержащих N-замещенных (мет)акриламинов и изучение их химических свойств.

В 1993 г. Ширшин К.В. защитил диссертацию кандидата химических наук на тему «Синтез и свойства N-диалкиламиноалкил(мет)акриламинов», и продолжил работать на кафедре сначала старшим преподавателем, затем доцентом. В 2010 г. он защитил диссертацию доктора химических наук на тему «Влияние процессов ассоциации на химические превращения (мет)акриловых мономеров в водных растворах» (научный консультант – профессор Казанцев О.А.). С 2011 г. по настоящее время он является профессором кафедры «Технология органических веществ» (ныне – «Химические и пищевые технологии»). За эти годы он разработал и читал лекции по дисциплинам «Технология получения виниловых мономеров», «Технология получения масел», «Технология переработки полимеров», «Промышленная экология отрасли» и др.

С 2005 по 2008 гг. Ширшин К.В. сочетал работу доцента кафедры с деятельностью начальника лаборатории «Специальных веществ и (мет)акриловых мономеров» Инженерно-технического центра ОАО «Дзержинское Оргстекло». Лаборатория осуществляла научную деятельность в области синтеза (мет)акриловых мономеров, а также курирование производств синильной кислоты, ацетонциангидрина, метилметакрилата, метакриловой кислоты и сульфата аммония. С 2008 г. Ширшин К.В. занимает должность Директора по научным исследованиям и разработкам АО «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров имени академика В.А. Каргина с опытным заводом (АО «НИИ Полимеров») г. Дзержинск. За время работы в АО «НИИ Полимеров» при его непосредственном руководстве или курировании было выполнено более 100 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ НИР для в интересах развития опытного завода предприятия или для сторонних заказчиков, в том числе более 30 госконтрактов по разработке технологии новых материалов по заказу Министерства промышленности и торговли РФ.

В частности, были разработаны технологии и созданы малотоннажные установки по получению ряда акриловых сополимеров, поливинилацеталей и поливинилового спирта для лакокрасочной промышленности, по выпуску

термостойких вспененных полимеров и новых марок блочного органического стекла (полиметилметакрилата) для авиационной промышленности, УФ-отверждаемых акриловых полимеров, (мет)акриловых мономеров с функциональными группами, барбитуровой и *n*-аминобензойной кислот, пероксикарбонатов (инициаторов радикальной полимеризации), организован выпуск новых марок термостойких и морозостойких пластикатов на основе поливинилхлорида, поливинилбутиральных и полиуретановых пленок для специальных триплексов, транспортного линолеума и других материалов. Под руководством Ширшина К.В. в 2015 г. Корниенко П.В. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Полиимидные пенопласты на основе (мет)акриловых мономеров».

Ширшин К.В. курирует взаимодействие АО «НИИ Полимеров» с кафедрой «Химические и пищевые технологии» ДПИ НГТУ. За эти годы при активном участии ученых кафедры, аспирантов и студентов было выполнено более 10 научно-исследовательских работ, в том числе 6 государственных контрактов. Это способствовало существенному повышению качества подготовки на кафедре специалистов по полимерной тематике.

Ширшин К.В. является автором более 100 научных статей в российской и зарубежной печати, 12 патентов на изобретения РФ. С 2012 года по настоящее время является членом редколлегии журналов «Пластические массы», «Клеи. Герметики. Технологии». В 2010 г. ему была присвоена степень Executive MBA «Общее и стратегическое управление. Генеральный директор» НИУ «Высшая школа экономики».