

Genesis: исторические исследования

Правильная ссылка на статью:

Ганин С.В., Ганин М.А., Коломейцев И.В., Морозов И.Д. История становления и развития устойчивых форм взаимодействия науки и промышленности в области изучения и разработки полимерных соединений и композитов // Genesis: исторические исследования. 2024. № 10. DOI: 10.25136/2409-868X.2024.10.71755 EDN: IFOIWI URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=71755

История становления и развития устойчивых форм взаимодействия науки и промышленности в области изучения и разработки полимерных соединений и композитов

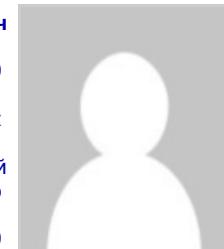
Ганин Сергей Владимирович

ORCID: 0000-0002-2307-9319

кандидат технических наук

доцент; высшая школа физики и технологий материалов; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

194021, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 19



✉ ganin_sv@spbstu.ru

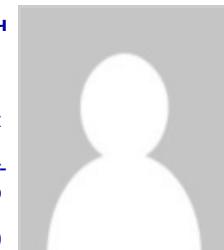
Ганин Максим Алексеевич

ORCID: 0000-0003-3190-3491

кандидат исторических наук

старший преподаватель; Высшая школа общественных наук Гуманитарного института; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

194064, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29



✉ maxim-ganin@yandex.ru

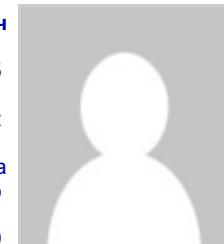
Коломейцев Иван Владимирович

ORCID: 0000-0001-7411-3145

кандидат философских наук

доцент; высшая школа общественных наук; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

194064, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29



✉ kolomejtsev_iv@spbstu.ru

Морозов Илья Дмитриевич

аспирант; высшая школа физики и технологий материалов; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

194064, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

✉ _mid_@mail.ru



[Статья из рубрики "История науки и техники"](#)

DOI:

10.25136/2409-868X.2024.10.71755

EDN:

IFOIWI

Дата направления статьи в редакцию:

20-09-2024

Дата публикации:

30-09-2024

Аннотация: В работе исследуется трансформация форм взаимодействия между наукой и промышленностью в области изучения и разработки полимерных и композитных соединений. В дореволюционный период фирмы-первоходцы в данной сфере стали открывать первые лаборатории на своей базе. В советский период активное развитие отраслей гражданской и военной промышленности потребовало в кратчайшие сроки обеспечить массовый выпуск полимерной продукции. Для решения этой задачи стали создаваться НИИ, которые в советских реалиях продемонстрировали свою высокую эффективность. На современном этапе одним из способов обеспечения полимерной индустрии необходимыми ноу-хау стало создание R&D подразделений на базе коммерческих фирм, а также передовых государственных ВУЗов. На примере R&D подразделения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, анализируется специфика функционирования подобных научно-исследовательских центров. Методология исследования основана на ретроспективном методе. Широко применяется компаративный анализ. Кроме того, задействован и метод микроанализа, позволяющий на примере отдельно взятого R&D подразделения ВУЗа оценить будущие перспективы формирующейся модели взаимодействия «наука-промышленность» в сфере разработки новых полимерных материалов и композитов. Научная новизна заключается в том, что в рамках настоящей статьи впервые подробно рассматривается работа в области разработки новых полимерных и композитных соединений R&D подразделения одного из ведущих ВУЗов страны – Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии», созданного на базе Института передовых производственных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Сделан вывод о том, что R&D подразделения ВУЗов, при условии обеспечения их высококомпетентными научными кадрами и современным оборудованием, могут демонстрировать высокие показатели эффективности. При этом их деятельность обеспечивает формирование на отечественном рынке пула технологий, доступных всем его участникам, а не только отдельным фирмам. Это, в свою очередь, создает необходимые предпосылки для дальнейшего развития полимерной промышленности в нашей стране.

Ключевые слова:

Центр исследований, полимеры, композиционные материалы, технологии, СПбПУ Петра

Великого, национальная технологическая инициатива, промышленность, наука, ноу-хау, производство

Исследование профинансирано Министерством науки и высшего образования РФ в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (соглашение № 075-15-2024-201 от 6 февраля 2024 г.)

The research was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under the strategic academic leadership program "Priority 2030" (Agreement 075-15-2024-201 dated 06.02.2024)

Введение.

Современный мир сложно себе представить без полимеров. Пластмассы, синтетические каучуки и резины, лаки и краски – все это активно применяется в самых разных сферах: медицине, строительстве, сельском хозяйстве машиностроении, авиастроении, судостроении, космической отрасли и т.д. Широкое использование полимерных соединений обусловлено тем, что они обладают целым рядом полезных свойств. В частности, они способны восстанавливать свои формы и размеры (высокоэластичность), обеспечивают непроводимость тока (за исключением специальных электропроводящих полимеров), могут образовать высокопрочные волокна и пленки, в состоянии резко изменять свои свойства под действием малого количества реагентов и т.д. [\[1, С. 150\]](#)

В настоящее время уровень производства полимерных материалов становится важным показателем развития страны. При этом Россия, будучи одним из мировых лидеров по экспорту нефти (которая выступает исходным материалом для создания многих полимеров), на мировом рынке производства полимеров занимает скромные 1,3-1,7 %. [\[2, С. 54\]](#) Это приводит к необоснованному росту импорта полимерной продукции, которую страна вполне могла бы производить самостоятельно. Одним из способов решения данной проблемы на текущем этапе стало создание в рамках частных компаний и государственных ВУЗов R&D подразделений по изучению и разработке новых полимерных и композитных соединений, необходимых для отечественной промышленности.

Важная роль, которую играют полимерные материалы в промышленности, а также необходимость изучения причин и специфики трансформации форм взаимодействия между наукой и индустрией в данной области, определяют **актуальность настоящего исследования.**

Обзор литературы. Вопросы становления и развития полимерной науки и промышленности в России и за рубежом являются предметом изучения многих современных авторов. Основные этапы развития науки о полимерах освещаются в статье П.М. Пахомова [\[1\]](#). История открытия и применения в промышленности отдельных полимерных соединений находит свое отражение в статьях Х.Х. Ахмадовой [\[3\]](#), В.Н. Вариводова, Д.И. Ковалева, Д.В. Голубева, Е.М. Воронкова [\[4\]](#). Роли отдельных ученых в развитии науки о полимерах посвящена монография А.А. Сонина [\[5\]](#), а также статьи Д.В. Кочурова [\[6\]](#), С. Сиварама [\[7\]](#), М.Д. Соколовой, А.Р. Халдеевой, В.В. Павловой и С.Н. Парфеновой [\[8\]](#), П.М. Пахомова [\[9\]](#). Истории отдельных предприятий, производящих полимерную продукцию, а также лабораторий, НИИ и университетских кафедр, где ведлись работы по изучению и разработке новых полимерных соединений, посвящены статьи Л.А. Зенитовой [\[10\]](#), Е.Г. Сентюрина, И.В. Мекалиной, М.К. Айзатулиной, Ю.А.

Исаенковой [11]. Вопросы влияния международных связей ученых на развитие науки о полимерах исследуются Н.Ф. Банниковой [12]. Современные проблемы, с которыми сталкивается национальная полимерная промышленность, освещаются в статье таких авторов, как Е.М. Дебердиева и М.В. Вечкасова [2].

Вместе с тем вне поля зрения исследователей остаются проблемы возникновения и развития устойчивых связей между полимерной наукой и промышленностью. В то же время от того, удастся ли наладить эффективное взаимодействие между научными центрами по изучению и разработке полимерных и композитных материалов и индустрией, зависят перспективы экономического и научно-технического развития нашей страны. В этом плане работа призвана восполнить очевидный пробел в изучении полимерной науки и промышленности.

Научная новизна заключается в том, что в рамках настоящей статьи впервые подробно рассматривается работа в области разработки новых полимерных и композитных соединений R&D подразделения одного из ведущих ВУЗов страны - Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии», созданного на базе Института передовых производственных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Цель работы – оценить потенциал новой формы взаимодействия науки и промышленности в сфере разработки инновационных полимерных и композитных материалов путем создания R&D подразделений в ВУЗах.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования: 1) рассмотреть основные этапы развития науки о полимерах в России, выявив исторические формы взаимодействия между наукой и промышленностью; 2) определить причины и специфику трансформации форм взаимодействия между наукой и индустрией в сфере разработки новых полимерных и композитных соединений на текущем этапе; 3) на примере работы лаборатории «Полимерные композиционные материалы» Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» определить перспективы создания на базе ВУЗов R&D подразделений.

Методология исследования основана на ретроспективном методе, позволяющем последовательно рассмотреть эволюцию форм взаимодействия полимерной науки и промышленности на разных исторических этапах и выявить причины, которые выступили катализатором данных процессов. Широко применяется метод компаративного анализа, благодаря которому становится возможным определить ключевые сходства и различия данных форм. Кроме того, задействован и метод микронализа, позволяющий на примере отдельно взятого R&D подразделения ВУЗа оценить будущие перспективы формирующейся модели взаимодействия «наука-промышленность» в сфере разработки новых полимерных материалов и композитов.

Основные этапы развития полимерной науки и промышленности в России.

Первые работы по синтезированию искусственных полимеров начались в России, также как и в Европе, в XIX в. В этот период отечественными учёными-химикиами был сделан целый ряд выдающихся открытий.

Так, уже в 1868 г. А.М. Бутлеровым был получен чистый изобутилен в результате реакции дегидратации третбутилового спирта с применением разбавленной серной кислоты. А.М. Бутлеров также провел тщательное изучение ряда реакций, в которых

участвовал изобутилен, особое внимание уделив процессам его гидратации и полимеризации. [\[13, С. 17\]](#) В 1873 году ему удалось успешно провести реакцию полимеризации этилена, в результате которой были получены полимеры этилена. А.М. Бутлеровым было установлено, что воздействие металлов и их солей на этилен ведет к формированию целого ряда низкомолекулярных соединений, таких как бутилен, гексен и различных диеновых углеводородов. [\[3, С. 32\]](#)

Значительный вклад в дальнейшее развитие технологии полимеризации этилена внес российский ученый Г.Г. Густавсон. В 1884 году он применил бромистый алюминий в качестве катализатора при температуре 100 градусов Цельсия и нормальном атмосферном давлении. Однако, несмотря на определенный прогресс, полного синтеза полиэтилена все же добиться не удалось: получаемые Г.Г. Густавсоном полимеры этилена имели жидкую маслообразную консистенцию и относились к низкомолекулярным продуктам. [\[3, С. 32\]](#)

Получить полноценный полиэтилен удалось лишь в 1898 г. Он был впервые случайно синтезирован немецким химиком Г. Пехманом. Однако в те времена практического применения данному веществу не нашлось. Открытие Г. Пехмана было забыто, и уже повторно полиэтилен был открыт в 1933 г. химиками Э. Фоссетом и Р. Гибсоном. [\[3, С. 33\]](#)

В начале XX века в России, как и в других странах, активизировались работы по исследованию возможности получения искусственного каучука. Это было обусловлено тем, что спрос на резиновые изделия (изготавливаемые тогда из натурального каучука) из-за распространения автомобилей и велосипедов в мире резко вырос, а цены на данный эластомер отличались высокой волатильностью. Для обеспечения дальнейшего устойчивого развития экономики странам требовалось найти его искусственный заменитель, который бы по своим свойствам не отличался от натурального или даже превосходил его.

В 1900 г. российскому ученому-химику И.Л. Кондакову удалось получить каучукоподобное вещество из диметилбутадиена. В 1910 г. другой российский химик С.В. Лебедев осуществил процесс термической полимеризации бутадиена (дивинила), создав полимер, по своим свойствам схожий с натуральным каучуком. Данное открытие стало катализатором для научных работ, направленных на разработку промышленных методов синтеза бутадиена. Оно способствовало появлению экономически выгодных технологий его производства. [\[13, С. 17\]](#)

Значимый вклад в создание искусственных каучуков внес и И.И. Остромысленский. Отметим, что весомую часть своих исследований ученый осуществил, работая в частной московской фирме «Богатырь», которая специализировалась на производстве шин и других резиновых изделий. Фирма приобрела ряд патентов И.И. Остромысленского, связанных с производством искусственного каучука, а также предложила ему возглавить научную лабораторию. В интересах компании И.И. Остромысленский, в частности, разработал бессерную вулканизацию каучука при помощи активаторов и ускорителей данного процесса, что позволило добиваться различных свойств получаемой резины. Одним из важнейших открытий И.И. Остромысленского стало создание способа получения бутадиена путем воздействия парами этилового спирта и уксусного альдегида при температуре 440-460 градусов на оксид алюминия, который получил название «процесс Остромысленского». На его основе в последующем был разработан метод получения каучука из спирта через бутадиен. Данный метод предполагалось в дальнейшем применять в промышленности. В этой связи была даже запланирована

постройка опытного завода, однако этим планам помешала начавшаяся мировая война. [\[14, С. 116\]](#)

В советский период работы в области изучения полимеров проводились параллельно с исследованиями зарубежных ученых. К 1930-м гг. в СССР уже сформировались два ведущих научных центра по изучению полимеров - Ленинградский и Московский.

В ленинградской школе собрался блестящий состав ученых, в числе которых были С.В. Лебедев, Я.И. Френкель, В.К. Фредерикс, А.П. Александров, С.Н. Журков, П.П. Кобеко В.Р. Регель, Е.В. Кувшинский, Ю.С. Лазуркин, С.Е. Бреслер и прочие видные исследователи.

Во второй половине 1920-х годов С. В. Лебедев и его команда успешно разработали инновационный метод синтеза бутадиенового каучука из этилена, в результате чего к 1932 году на пилотном заводе в Ленинграде было начато первое в мире производство синтетического полибутадиенового каучука. Этот материал отличается высоким уровнем износостойкости и находит широкое применение в автомобилестроении, особенно в изготовлении шин.

Развитию теории полимерной науки способствовали научные изыскания Я.И. Френкеля и С.Е. Бреслера, которые в своих исследованиях заложили базу конфигурационной статистики полимерных цепей.

Выдающийся политехник А.П. Александров совместно с П.П. Кобеко и С.Н. Журковым на базе Ленинградского физико-технического института создал статистическую теорию, описывающую прочностные характеристики полимерных материалов. Они показали, что физические свойства полимеров напрямую связаны с динамикой формирования высокоэластической деформации, а также установили, что процесс стеклования полимеров вызван увеличением времени релаксации при снижении температуры, разработали статистическую теорию прочности полимеров. В 1941 году А.П. Александров успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Релаксация в полимерах», которая включала результаты его исследований за период с 1933 по 1941 год. Эта работа легла в основу множества разделов современной науки о полимерах, расширяя границы понимания этой важной области. [\[1, С.157-158\]](#)

В 1933 году было выпущено совместное научное исследование С.Н. Журкова и А.П. Александрова, где были рассмотрены молекулярные основы процесса стеклования и разработаны аспекты теории пластификации полимерных материалов. Независимые работы С.Н. Журкова были посвящены анализу механизмов, обуславливающих прочность полимеров, и исследованию зависимости механической деградации от времени воздействия и температурных условий. [\[1, С. 158\]](#) Разработанная советским ученым термофлуктуационная концепция прочности основывалась на предположении, что химические связи в нагруженных телах рвутся под воздействием напряжений, возникающих в результате теплового движения атомов, а внешняя нагрузка снижает величину потенциального барьера, ускоряя разрыв связей. Таким образом, прочность материалов оказывается зависящей от длительности действия нагрузки. [\[15, С. 1452\]](#)

П.П. Кобеко в области науки о полимерах занимался изучением аморфного состояния полимеров. Уже в послевоенное время в 1952 г. им была опубликована монография «Аморфные вещества», которая на многие годы вперед стала настольной книгой для специалистов в области макромолекулярной химии. [\[1, С. 158\]](#)

Работы представителей ленинградской школы по изучению полимеров продолжились и в послевоенные годы. Существенное влияние на развитие макромолекулярной химии оказали исследования таких ученых, как Б.А. Долгоплоск, С.Н. Данилов, С.Н. Ушаков, А.А. Коротков, М.М. Котон, М.В. Волькенштейн, В.Н. Цветков и др. Учитывая ограниченность объема данной работы, невозможно освещение всех исследований, поэтому акцент сделан на наиболее значимых достижениях в указанной сфере.

В середине века М.В. Волькенштейн со своими учениками стал пионером во внедрении методологии статистической механики в полимерную науку. Их ключевым достижением стала разработка поворотно-изомерной модели, предназначеннной для объяснения гибкости полимерных молекулярных цепей. Эта модель открыла возможности для точного определения пространственных размеров полимерных молекул в разнообразных состояниях, а также для вычисления других важных параметров, связанных с структурными особенностями и физико-химическими свойствами полимеров. [\[1, С. 158\]](#)

Под руководством В.Н. Цветкова формировалось новое научное направление – молекулярная физика высокомолекулярных соединений. Ученый внес значительный вклад в разработку и создание современных высокочувствительных методов изучения полимеров. В.Н. Цветков в своих работах установил фундаментальные закономерности, которые связывают особенности химической структуры молекул с их гидродинамическими, конформационными, оптическими и электрооптическими свойствами.

Большое внимание он уделял изучению жесткоцепных и мезогенных полимеров, которые имеют широкое применение в различных областях. В.Н. Цветков разработал теории оптических и электрооптических свойств макромолекул, моделируемых персистентной цепью, установил молекулярные механизмы, влияющие на равновесную и кинетическую гибкость полимерных цепей. Эти исследования внесли важный вклад в создание высокопрочных и термостойких полимерных материалов. [\[16, С. 1233\]](#)

К представителям московской научной школы можно отнести П.П. Шорыгина, С.С. Медведева, В.А. Каргина, И.П. Лосева, И.Л. Кнунианца, Х.С. Багдасарьяна и многих других ученых, занимавшихся исследованиями полимеров.

В конце 1920-х гг. во главе с П.П. Шорыгиным в СССР была создана первая кафедра, в рамках которой начали готовить специалистов по производству вискозного шёлка. А уже в 1931 г. по его инициативе в городе Мытищи был создан НИИ искусственного волокна, где было начато производство синтетических и целлюлозных волокон. [\[1, С. 159\]](#)

Следует отметить, что в годы существования СССР именно НИИ выступали проводниками между фундаментальной наукой и промышленностью. Еще одним показательным примером является активно работающее по настоящее время НИИ Полимеров. Он был образован в 1949 г. и первоначально представлял собой лабораторию на базе завода «Рулон» в Дзержинске. Укрупнение структуры привело к образованию в 1964 г. самостоятельного союзного НИИ хлорорганических продуктов в акрилатов (НИХП), который в 1969 г. был переименован в НИИ полимеров им. Академика В.А. Каргина. В НИИ в различные годы были достигнуты большие успехи: разработаны прозрачные акриловые материалы, необходимые для изготовления жестких контактных и очковых линз, а также глазных хрусталиков; внедрены в производство марки зеленого органического стекла для дальтоников-водителей; начат выпуск винипласта (НПВХ) и т.д. [\[17\]](#)

Задачи содействия развитию промышленности решались и в Научно-исследовательском физико-химическом институте им. Л.Я. Карпова (НИФХИ), в котором проблемами полимеризации занимались, уже начиная с 1930-х гг. С этим учреждением тесно связаны имена выдающихся ученых С.С. Медведева и В. А. Каргина.

Научные работы С.С. Медведева получили широкое признание в СССР и за рубежом. Именно им было доказано, что полимеризация представляет собой цепной процесс, а его фундаментальные исследования положили начало разработке промышленных методов синтеза разнообразных полимеров. [\[12, С. 94\]](#)

В.А. Каргин внес фундаментальный вклад в развитие полимерной науки в СССР, превратив ее в комплексную дисциплину. Начиная с 1930-х годов, он активно занимался исследованиями в области полимеров, в частности высокомолекулярных соединений. Многочисленные научные достижения Каргина включают разработку термомеханического метода исследования полимеров, методику термического анализа «термовесы Каргина», введение правила Каргина для пластификации полимерных материалов, а также создание модели, описывающей механико-релаксационные свойства полимеров. [\[1, С. 158\]](#)

В середине 1950-х гг. он стал инициатором создания, а в последующем и руководителем первой в стране кафедры высокомолекулярных соединений на химическом факультете МГУ. [\[1, С. 159\]](#) Основой для новообразованной кафедры послужила прорывная идея объединения химических и физических аспектов изучения полимеров, что обозначило начало синтеза двух научных направлений в одном исследовательском пространстве. [\[1, С. 162\]](#)

На базе кафедры начали свою работу несколько специализированных лабораторий. В 1955 г. была основана лаборатория полимеризационных процессов во главе с д.х.н. В.А. Кабановым. В 1965 г. – лаборатория структуры полимеров под руководством академика РАН Н.Ф. Бакеева. В 1967 г. – лаборатория модификации полимеров во главе с академиком Н.А. Платэ. В 1970 г. – лаборатория полиэлектролитов и биополимеров, которую возглавил член корреспондент РАН, проф. А. Б. Зезин. [\[18\]](#) Научные коллективы лабораторий внесли существенный вклад в развитие науки о полимерах.

В 1959 г. В.А. Каргин был назначен главным редактором научного журнала «Высокомолекулярные соединения». Благодаря его усердию и поддержке также стартовало издание специализированного научного журнала по полимерной механике «Механика полимеров». [\[1, С. 164\]](#)

После смерти В.А. Каргина в 1969 г. дальнейшее продвижение в области науки о полимерах в значительной мере было обусловлено исследовательской работой выдающихся академиков, таких как А.А. Берлин, А.Р. Хохлов, А.М. Музрафов, А.Б. Зезин, В.П. Шибаев, В.Г. Куличихин, А.Н. Озерин, А.Л. Волынский и А.А. Ярославов. Все они связаны со школой выдающегося советского ученого. [\[1, С. 164\]](#)

Подводя итог данному разделу, можно констатировать, что во второй половине XIX в. в России исследования полимеров носили преимущественно академический характер. В этот период были сделаны важные открытия, которые сформировали необходимый фундамент для дальнейших работ в этой области.

В начале XX в. ситуация стала постепенно меняться, в стране начали появляться отдельные предприятия, планирующие наладить выпуск полимерной продукции

(например, компания «Богатырь). На их базе стали возникать лаборатории, в которых привлеченные научно-технические кадры занимались прикладными исследованиями в интересах производства. Это был распространенный подход, которая использовалась и в других наукоемких отраслях промышленности. Таким образом, можно говорить о первой устойчивой форме взаимодействия «наука-промышленность» в области изучения и разработки полимерных материалов.

Тем не менее следует признать, что масштабы данного процесса были невелики. Не стоит забывать, что темпы роста химической промышленности в России существенно отставали от того уровня, который был достигнут отечественной химической наукой. К 1913 г. доля всей химической промышленности в общем объеме промышленного производства страны составляла всего 3 %. О масштабном промышленном выпуске полимеров в таких условиях речи еще не шло. [\[19, С. 16\]](#)

Дальнейшее развитие полимерной науки и промышленности связано уже с советским периодом. К 1930-м гг. окончательно сформировались ключевые научные центры по изучению полимерных материалов (ленинградский и московский), представителями которых были сделаны выдающие открытия. В результате наша страна стала одним из мировых лидеров в области фундаментальных исследований полимеров. Также в годы советской власти была обеспечена эффективная «смычка» между наукой и промышленностью за счет создания НИИ, в чьи задачи входило решение конкретных вопросов, связанных с созданием полимерных материалов, необходимых производству.

К сожалению, с распадом СССР старые связи между наукой и индустрией во многом оказались нарушены и утратили свою прежнюю эффективность. Советские НИИ, оставшиеся без значительных финансовых вливаний со стороны государства, в условиях рыночной экономики зачастую оказывались неспособны найти новых партнеров и привлечь финансирование. Их оборудование стремительно устаревало, а вербовка новых научных кадров осложнялась скромными размерами фондов заработной платы. Вместе с тем без научно-исследовательских центров дальнейшее развитие полимерных технологий в стране становилось практически невозможным. К началу 2000-х гг. стало очевидно, что изменившиеся реалии потребовали новых подходов к организации связи «наука-производство».

Современный этап: переход к созданию отечественных R&D центров по изучению и разработке полимерных и композитных соединений.

Проблемы с организацией связи «наука – производство» в области полимеров, возникшие после распада СССР привели к вполне закономерным последствиям. На текущем этапе у России имеется определенная зависимость от импорта полимеров. Так, председатель Совета Союза переработчиков пластмасс М. Кацевман отмечает, что порядка 16 % полимерного сырья поставляется из заграницы, а ряд импортных полимерных соединений и вовсе не имеет отечественных аналогов. Вместе с тем полимеры крайне востребованы в производстве товаров народного потребления, электроники и техники, приборостроении, производстве труб и т.д. [\[20\]](#)

В то же время Россия, традиционно являясь одним из лидеров в области исследования полимеров, обладает необходимым научным потенциалом для решения данной проблемы. Поставленная правительством задача в кратчайшие сроки обеспечить технологический суверенитет страны, потребовала в ускоренном порядке перейти от преимущественно фундаментальных исследований в область прикладных, направленных на разработку передовых полимерных материалов, в которых остро нуждается

отечественная промышленность. В этой связи отдельные образовательные организации и частные фирмы по аналогии с советскими НИИ стали формировать свои собственные центры по изучению полимерных материалов, чья деятельность была бы сразу ориентирована на нужды промышленности.

Первопроходцем в этой области среди частных фирм стала компания ЮКОС, которая в декабре 2003 г. открыла R&D подразделение «Центр исследований и разработок» для «разработки перспективных технологий в области нефтедобычи, нефтепереработки и нефтехимии и повышения квалификации персонала». [\[21, С. 129\]](#) Интерес представляет тот факт, что при создании центра был использован опыт открытия в 1999 г. технологического центра Компании Davy Process Technology в г. Стоктоне, в Великобритании. [\[21, С. 129\]](#)

В 2006 г. свой корпоративный научный центр «НИОСТ» запустила компания СИБУР. [\[22\]](#) В 2023 г. Центр возглавил Д. Афанасьев. В настоящий момент НИОСТ активно работает в области нефтехимического синтеза и катализа, создания новых видов пластика, тестирования добавок, масел и других химических продуктов, а также проводит аналитические исследования. [\[23\]](#) Отдельные достижения НИОСТ освещаются в прессе. Так, в 2022 г. газеты писали о том, что Центру удалось разработать основной катализатор для производства полиэтилена. Ранее его закупали заграницей, что в последние годы осложнялось ограничительными условиями западных санкций. [\[24\]](#)

В 2012 г. группа компаний «Полипластик» открыла свой собственный одноименный научно-исследовательский институт. НИИ «Полипластик» был создан на основе двух уже действующих в составе фирмы научно-технических центров. На него были возложены задачи, связанные с научно-техническим обеспечением производства трубных подразделений. С 2013 г. НИИ возглавляет к.х.н. А.Н. Крючков, под руководством которого работают два отдела: отдел газовых, напорных и канализационных труб и материалов (ОГНиКТиМ) и технологический отдел (ТО). ОГНиКТиМ исследует различные марки полиэтилена, разрабатывает методы оценки прочности труб, участвует в разработке их конструкций и технологического процесса производства. При этом перед отделом стоят задачи снижения затрат полимерного сырья при производстве труб и снижения себестоимости продукции. ТО занимается обобщением технологического опыта производства, разработкой технологического сопровождения и организацией внедрения новых технологий, обучением персонала предприятий компании и т.д. [\[25\]](#)

Одной из проблем, связанных с работой научных центров по исследованию полимеров, создаваемых в рамках частных компаний, является их полная аффилированность с ними. В результате, подобные центры действуют прежде всего в интересах лишь одной фирмы и не взаимодействуют с конкурентами. Они практически не выходят на открытый рынок в поисках заказчиков. [\[26\]](#)

Иная ситуация складывается при создании специализированных центров по разработке полимеров и композитов на базе образовательных организаций. Такие научные центры, наоборот, заинтересованы в поиске дополнительного финансирования и заказчиков, а значит, готовы предоставлять свои услуги всем участникам рынка. В последние годы можно наблюдать активизацию работы ВУЗов по созданию собственных инновационных подразделений. Приведем некоторые примеры.

В 2016 г. в качестве структурного подразделения кафедры «Технология полимерных материалов и порохов» Пермского национального исследовательского политехнического

университета был создан Научно-исследовательский центр «Полимерные материалы на основе каучуков». Вплоть до самой своей смерти в 2022 г. возглавлял Центр известный ученый в области технической химии д.т.н., профессор А.С. Ермилов. Данный центр специализировался на проведении фундаментальных и прикладных исследований в области создания полимерных композитных материалов. К основным направлениям его деятельности относились: создание материалов с заданными свойствами на основе каучуков, наполненных инертными и высокоэнергетичными дисперсными частицами; формирование функциональных свойств полимеров с использованием наночастиц; работа над полимерными материалами гражданского назначения (таких как краски, клеи, дорожное покрытие и т.д.). [\[27\]](#)

В 2018 г. в Москве на базе Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук был создан «Центр исследования полимеров». Центр обладает современным приборным комплексом, позволяющим, помимо прочего, решать задачи по синтезу и исследованию новых полимерных материалов и композитов. Руководителем Центра является к.х.н. В.В. Городов. Под его началом коллектив проводит исследования по выявлению молекулярно-массовых характеристик олигомеров и полимеров, по определению их химического строения в растворах, по препаративной очистке и фракционированию полимеров, по оптической спектроскопии сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений, по качественному и количественному фазовому анализу кристаллических и жидкокристаллических полимеров и олигомеров, по изучению морфологии и структуры поверхности полимерных материалов, по определению их пожароопасных свойств и др. [\[28\]](#)

В том же году в Российском технологическом университете на базе сразу четырех кафедр института тонких химических технологий был открыт научно-исследовательский центр «Инновационные полимерные материалы и изделия». Директором центра стал известный ученый, д.т.н., профессор С.В. Резниченко. Основными научными направлениями работы коллектива стали: создание композиционных (в том числе, конструкционных) полимерных материалов с заданными свойствами для различных условий эксплуатации; получение эластомерных нанокомпозитов; разработка мембранных материалов, клеев и герметиков; изучение технологий переработки полимеров в растворах и др. [\[29\]](#)

Процесс создания собственных R&D центров не обошел и Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. В 2018 г. в нем на базе Института передовых производственных технологий был создан Центр компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Новые производственные технологии».

В рамках Центра начала свою работу лаборатория «Полимерные композиционные материалы» под руководством к.т.н. И.А. Кобыхно. В состав лаборатории входят д.т.н. О.В. Толочко, к.т.н. Бобрынина Е.В., к.т.н. О.В. Никифорова, к.э.н. В.К. Ядыкин, инженеры Д.В. Гончаренко и А.А. Кирьянов. Целью ее создания было сформирование ведущего центра компетенции по термопластичным полимерным композиционным материалам в России.

За пока еще небольшой период времени своей работы коллектив лаборатории уже продемонстрировал способность решать технически сложные задачи. В частности, результатом работы лаборатории является целый ряд патентов на изобретения, среди которых можно выделить:

- волокнисто-металлический ламинат на основе одностороннего препрега из

стеклянного волокна и полипропилена, биаксиально ориентированной полипропиленовой пленки и листов алюминиевого сплава с обработанной поверхностью (изобретение обеспечивает большую прочность конструкций). [\[30\]](#)

- вибропоглощающий слоистый композитный металл-полимерный материал с использованием термопластичного эластомера на основе сополиуретанимида П-Р [\[31\]](#) и ГАН-Р [\[32\]](#) (оба изобретения предназначены для вибро- и шумопоглощения при изготовлении конструкций, в частности для машино-, авиа- и автомобилестроения).
- Способ распределения наночастиц на основе углерода, при производстве нанокомпозиционных односторонних термопластичных лент (изобретение может быть использовано при изготовлении изделий и конструкций для машиностроения, авиации, космонавтики, судостроения, а также нефтегазовой промышленности). [\[33\]](#)

Последние успехи ученых лаборатории освещаются и в средствах массовой информации. В апреле 2024 г. на городском информационном портале Правительства Санкт-Петербурга была опубликована новость о разработке сотрудниками лаборатории первой в России опытно-промышленной технологии изготовления филаментов (материала, используемого в 3D-печати). Ученые-политехники смогли создать материал из непрерывного углеродного волокна на основе термопластов. Вскоре технология будет внедрена в промышленное производство, а именно в ракетно-космическую и авиационную отрасль. [\[34\]](#)

Менее чем через месяц в сетевом издании «Ведомости: Северо-Запад» вышла статья о создании в «Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого» нового композиционного материала, превосходящего по прочности многие алюминиевые сплавы. За основу разработки были взяты волокнисто-металлические ламинаты. Особенность разработки заключается в том, что при росте трещины или ударе большое количество энергии рассеивается на границе между полимером и металлом. Это приводит к повышению свойств композита, однако работает только при условии высокой прочности соединений (адгезии) между его слоями. Разработку можно будет использовать в авиастроении и ракетно-космической промышленности. [\[35\]](#)

Безусловно, дальнейшие перспективы R&D подразделения ВУЗа во многом зависят и от того, удастся ли обеспечить приток квалифицированных научных кадров, которые смогут усилить собой ведущуюся работу в области разработки инновационных полимерных и композитных материалов. В этой связи большое внимание в университете уделяется подготовке будущих специалистов. Так, в 2022 г. в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого при поддержке компании «Газпромнефть – Промышленные инновации» была открыта программа для обучения студентов-магистров «Моделирование физико-механических свойств и технологии производства полимеров и композитов». Суть программы заключается в том, что студенты-магистранты получат возможность изучить «современные методы расчета и проектирования процессов производства полимеров и композитов» и научатся применять их «при изготовлении изделий с заданным комплексом физико-механических свойств». [\[36\]](#)

Таким образом, можно говорить, что на базе «Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого» уже сформировался один из центров изучения и разработки полимерных соединений и композитов. Данный центр имеет хорошие перспективы для развития, так как обладает компетентными научно-техническими кадрами и современным оборудованием. При этом, в отличие от R&D подразделений

частных фирм, чья деятельность направлена преимущественно на обеспечение интересов отдельного игрока, результаты его работы могут быть использованы всеми участниками рынка.

Заключение.

Исследования в области химии полимеров в нашей стране начались во второй половине XIX в. Уже к началу XX в. стало очевидным, что искусственные полимеры необходимы для дальнейшего развития промышленности и переход к их массовому производству – дело ближайшего будущего. Учитывая, что выпуск искусственных полимерных веществ и соединений представлял собой технически сложную задачу, решение которой требовало привлечения компетентных научных кадров, фирмы-первоходцы в этой области (такие как «Богатырь») стали создавать лаборатории на своей базе. Так возникла первая устойчивая форма взаимодействия «наука-промышленность» в области изучения и разработки полимеров.

С приходом советской власти в стране продолжились академические исследования в области полимеров. В то же время активное развитие отраслей гражданской и военной промышленности требовало в кратчайшие сроки обеспечить массовый выпуск полимерной продукции. Для решения этой задачи стали создаваться НИИ, которые вскоре стали эффективной формой взаимодействия «наука-промышленность» в условиях советских реалий.

Однако в 1990-е гг. ситуация в стране резко изменилась. Объемы промышленного производства в стране неуклонно снижались, что сказывалось и на производстве полимерной продукции. А НИИ, которые в условиях рыночной экономики не находили новых источников финансирования, зачастую утрачивали свой кадровый потенциал и техническую базу. К 2000-х гг., когда началось восстановление отечественной экономики, выяснилось, что значительную часть полимерной продукции страна уже не в состоянии производить самостоятельно. Сформировалась определенная зависимость от импорта в этой области.

Все это потребовало найти новые эффективные формы взаимодействия науки и промышленности в области изучения и разработки полимеров, отвечающие условиям времени. В начале XXI в. отдельные частные компании стали формировать свои собственные центры по изучению полимерных материалов (R&D подразделения), чья деятельность была ориентирована на обеспечение собственного производства фирмы необходимыми ноу-хау. В то же время полученные в результате работы подобных центров инновационные разработки остаются в распоряжении отдельных участников рынка. На открытом рынке они практически недоступны.

Задачам формирования на отечественном рынке пула ноу-хау, которые были бы доступны всем участникам, в большей степени отвечает создание R&D подразделений по изучению и разработке полимерных соединений и композитов на базе отдельных ВУЗов. Подобные центры, в отличие от R&D подразделений коммерческих фирм, заинтересованы в поиске дополнительного финансирования и стараются привлечь как можно больше заказчиков.

R&D подразделения ВУЗов в ряде случаев демонстрируют высокую продуктивность своей работы. Так, действующая в рамках Центра компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Новые производственные технологии» лаборатория «Полимерные композиционные материалы» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого за непродолжительный период своей работы уже

запатентовала целый ряд ноу-хау, востребованных отечественной промышленностью. В настоящий момент перед R&D ВУЗа открываются хорошие перспективы по дальнейшей работе, которая имеет огромную значимость в условиях продолжающегося санкционного давления со стороны западных стран.

Библиография

1. Пахомов, П. М. 100 лет науке о полимерах / П. М. Пахомов // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. – 2020. – № 2(40). DOI 10.26456/vtchem2020.2.19. – EDN PDQGZV. С. 150-166.
2. Дебердиева, Е.М. Конкурентоспособность отечественных полимеров: проблемы и потенциал развития // Е.М. Дебердиева, М.В. Вечкасова // Теория и практика общественного развития. – 2015.-№ 19. С. 54-56.
3. Ахмадова, Х. Х. Полиэтилен: история открытия, становления, развития, применения и роль ученых / Х. Х. Ахмадова, А. И. Расламбекова // История и педагогика естествознания. – 2023. – № 2. – С. 30-33.
4. Вариводов, В.Н. Системы полимерной изоляции в технике высоких напряжений / В. Н. Вариводов, Д. И. Ковалев, Д. В. Голубев, Е. М. Воронкова // Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ. – 2022. – № 3. – С. 93-104. – DOI 10.24160/1993-6982-2022-3-93-104. – EDN KDNSNU.
5. Сонин, А. А. Пьер-Жиль де Жен: 1932–2007 / А. А. Сонин ; Отв. ред. В.Г. Куличихин. – Москва : Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука", 2019. – 211 с. – (НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА). – ISBN 978-5-02-039994-5. – EDN TGPOSQ.
6. Кочуров, Д. В. Начало классических работ в области полимеризационных и изомеризационных процессов / Д. В. Кочуров // Устойчивое развитие науки и образования. – 2018. – № 3. – С. 148-158. – EDN WDPPCX.
7. Sivaram, S. Paul Flory and the Dawn of Polymers as a Science / S. Sivaram // Resonance, – 2017. - № 22(4), 369-375 р. DOI: 10.1007/s12045-017-0476-z
8. Соколова, М.Д. Первооткрыватель синтетического каучука И.Л. Кондаков – уроженец г. Вилюйска / М.Д. Соколова, А.Р. Халдеева, В.В. Павлова, С.Н. Парфенова // Наука и техника Якутии – 2017.-№ 2(33). – С. 59-62.
9. Пахомов, П. М. 115 лет Валентину Алексеевичу Каргину / П. М. Пахомов // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. – 2022. – № 1(47). – С. 152-168.
10. Зенитова, Л. А. Кафедра технологии синтетического каучука-сохраняя прошлое, созидаем будущее / Л. А. Зенитова // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 8. – С. 5-19. – DOI 10.55421/1998-7072_2022_25_8_5. – EDN ALVDFC.
11. Сентюрин, Е. Г. История создания материалов самолетного остекления и полимерных материалов со специальными свойствами (к 75-летию лаборатории полимерных материалов со специальными свойствами) / Е. Г. Сентюрин, И. В. Мекалина, М. К. Айзатулина, Ю. А. Исаенкова // Авиационные материалы и технологии. – 2017. – № 3(48). – С. 81-86. – DOI 10.18577/2071-9140-2017-0-3-81-86. – EDN ZAOLKJ.
12. Банникова, Н. Ф. Развитие науки о полимерах в 1950-1970 годы: роль международных связей ученых-химиков / Н. Ф. Банникова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Исторические науки. – 2022. – Т. 4, № 2(14). – С. 93-103.
13. Каримов, Э. Х. Развитие многообразия мономеров / Э. Х. Каримов, Р. Р. Даминев // История и педагогика естествознания. – 2013. – № 1. – С. 8-18. - EDN QCNORH.
14. Володько, А. В. Из истории русского зарубежья. Иван Иванович Остромысленский:

- выдающийся вклад в мировую науку / А. В. Володько // Вопросы истории. – 2022. – № 4-1. – С. 113-123. – DOI 10.31166/VoprosyIstori202204Statyi26. – EDN NSCRNO.
15. Лайус, Л.А. Формула долговечности твердых тел: возможны ли варианты? / Л.А. Лайус // Высокомолекулярные соединения. – 1996. - Серия Б.-Т. 38. № 8. - С. 1452-1456.
16. Виктор Николаевич Цветков (к 100-летию со дня рождения) // Высокомолекулярные соединения. Серия С. – 2010. – Т. 52, № 7. - С. 1232-1233.
17. История НИИ Полимеров. Текст электронный // Официальный сайт НИИ Полимеров [сайт]. URL: <https://nicp.ru/company/history/> (дата обращения: 17.09.2024).
18. История кафедры высокомолекулярных соединений химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Текст электронный // Официальный сайт кафедры высокомолекулярных соединений Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова [сайт]. URL: <http://welcome.vmsmsu.ru/history.html> (дата обращения: 17.09.2024).
19. Гусева, Л. Краткая история полимеров в России / Л. Гусева // Пластикс. - № 10 (128). - 2013. - С. 16-20.
20. Новые формулы: зачем переработчикам полимеров нужен научный центр СИБУРа. Текст электронный // РБК [сайт]. – 2024 – 31 мая. URL: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/31/05/2024/665998949a794766946b9f99> (дата обращения: 17.09.2024).
21. Рогачев, М.Б. Центр исследований и разработок ЮКОС / М. Б. Рогачев // Российский химический журнал. -2004. -Т. XLVIII. -№ 6. - С. 129-134.
22. Реинкарнация НИОКР: назад в будущее. Текст электронный // Официальный сайт Сибур [сайт]. URL: <https://www.sibur.ru/ru/press-center/articles-interviews/ReinkarnatsiyaNIOKRnazadvbudushchee/> (дата обращения: 17.09.2024).
23. Новым генеральным директором НИОСТ назначен Дмитрий Афанасьев. Текст электронный // Официальный сайт Сибур Томскнефтехим [сайт]. – 2023 – 24 апреля. URL: <https://www.sibur.com/TomskNeftehim/press-center/novym-generalnym-direktorom-niost-naznachen-dmitriy-afanasev/> (дата обращения: 17.09.2024).
24. В «СИБУРе» импортозаместили основной катализатор для производства полиэтилена. Текст электронный // Интерфакс [сайт]. – 2022 – 24 ноября. URL: <https://www.interfax.ru/business/874015> (дата обращения: 17.09.2024).
25. Научно-исследовательский институт «ПОЛИПЛАСТИК». Текст электронный // Официальный сайт группы Полипластик [сайт]. URL: <https://www.polyplastic.ru/institut?ysclid=m02htmr418277042986> (дата обращения: 17.09.2024).
26. Фияксель, Э.А. Организация R&D-системы в российских корпорациях /Э.А. Фияксель, Е.А. Ермакова // Инновации. – 2012. -№ 8 (166). С. 30-35.
27. Научно-исследовательский центр «Полимерные материалы на основе каучуков». Текст электронный // Официальный сайт Пермского национального исследовательского политехнического университета [сайт]. URL: <https://pstu.ru/activity/innovation/tskp/nicpmk/?newpstu=0&ysclid=m02czgsr4c86382717> (дата обращения: 17.09.2024).
28. Центр коллективного пользования «Центр исследования полимеров». Текст электронный // Официальный сайт Института Синтетических Полимерных Материалов им. Н.С. Ениколопова РАН [сайт]. URL: <https://old.ispm.ru/lab8.html?ysclid=m02balt1rf610425825> (дата обращения: 17.09.2024).
29. Научно-исследовательский центр «Инновационные полимерные материалы и изделия». Общая информация. Текст электронный // Официальный сайт МИРЭА [сайт]. URL: <https://www.mirea.ru/about/the-structure-of-the-university/scientific-structural-unit/nauchno-issledovatelskiy-tsentr-innovatsionnye-polimernye-materialy-i-izdeliya/?ysclid=m02drz72tl525832220> (дата обращения: 17.09.2024).

30. Патент № 2775662 С1 Российская Федерация, МПК B32B 15/08, C25D 11/04, C25D 11/08. Волокнисто-металлический ламинат на основе одностороннего препрета из стеклянного волокна и полипропилена, биаксиально ориентированной полипропиленовой пленки и листов алюминиевого сплава с обработанной поверхностью : № 2021135322 : заявл. 01.12.2021 : опубл. 06.07.2022 / О. В. Толочко, И. А. Кобыхно, Д. В. Гончаренко [и др.] ; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого". – EDN NNFNXN.
31. Патент № 2781011 С1 Российская Федерация, МПК B32B 15/08, B32B 15/095, B32B 15/20. Вибропоглощающий слоистый композитный металл-полимерный материал с использованием термопластичного эластомера на основе сополиуретанимида П-Р : № 2021121831 : заявл. 22.07.2021 : опубл. 05.10.2022 / О. В. Толочко, И. А. Кобыхно, Д. В. Гончаренко [и др.] ; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого". – EDN RYUOFR.
32. Патент № 2781064 С1 Российская Федерация, МПК B32B 15/08, B32B 15/095, B32B 15/20. Вибропоглощающий слоистый композитный металл-полимерный материал с использованием термопластичного эластомера на основе сополиуретанимида ГАН-Р : № 2021121834 : заявл. 22.07.2021 : опубл. 04.10.2022 / О. В. Толочко, И. А. Кобыхно, Д. В. Гончаренко [и др.] ; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого". – EDN LCUCCT.
33. Патент № 2741945 С1 Российская Федерация, МПК C08J 3/20, B82B 3/00, C08J 5/10. Способ распределения наночастиц на основе углерода, при производстве нанокомпозиционных односторонних термопластичных лент : № 2019144783 : заявл. 28.12.2019 : опубл. 29.01.2021 / Е. В. Бобрынина, Е. С. Васильева, Д. Гончаренко [и др.] ; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого" (ФГАОУ ВО "СПбПУ"). – EDN CUACNA.
34. Лучкова, А. В Политехе создали импортозамещающую технологию для ракетостроительной отрасли /П. Лучкова. – Текст: электронный // Сетевое издание spbdnevnik.ru: [сайт]. – 2024. – 2 апреля. – URL: <https://spbdnevnik.ru/news/2024-04-02/v-politehe-sozdali-importozameschayuschiyu-tehnologiyu-dlya-raketostroitelnoy-otrasli> (дата обращения: 17.09.2024).
35. Ученые из Петербурга создали новый высокопрочный композиционный материал. Текст: электронный // Ведомости: Северо-Запад: [сайт]. – 2024. – 7 мая. URL: <https://spb.vedomosti.ru/technology/news/2024/05/07/1035918-uchenie-iz-peterburga-sozdali-novii-visokoprochnii-kompozitsionnii-material> (дата обращения: 17.09.2024).
36. Каляуш, А. В новой магистратуре СПбПУ студенты изучают технологии производства полимеров и композитов /А. Каляуш – Текст: электронный // СПбПУ: [сайт]. – 2022.-8 ноября. URL: <https://www.spbstu.ru/media/news/education/v-novoy-magistrature-spbpu-studenty-izuchayut-tehnologii-proizvodstva-polimerov-i-kompozitov/> (дата обращения: 17.09.2024)

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Начиная с 1970-х гг., когда научно-техническая революция стремительно вторглась в

повседневную жизнь миллионов людей, процесс воздействия науки на общество не уменьшается. И дело не только в стремительном распространении по миру сети Интернет, но и во внедрении все новых технологий в производство. Поистине, на наших глазах наука становится производительной силой общества.

Указанные обстоятельства определяют актуальность представленной на рецензирование статьи, предметом которой является деятельность R&D подразделений по изучению и разработке новых полимерных и композитных соединений, необходимых для отечественной промышленности. Автор ставит своими задачами «рассмотреть основные этапы развития науки о полимерах в России, выявив исторические формы взаимодействия между наукой и промышленностью, определить причины и специфику трансформации форм взаимодействия между наукой и индустрией в сфере разработки новых полимерных и композитных соединений на текущем этапе, на примере работы лаборатории «Полимерные композиционные материалы» Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» определить перспективы создания на базе ВУЗов R&D подразделений».

Работа основана на принципах анализа и синтеза, достоверности, объективности, методологической базой исследования выступает системный подход, в основе которого находится рассмотрение объекта как целостного комплекса взаимосвязанных элементов. Научная новизна статьи заключается в самой постановке темы: как отмечает сам автор, «в рамках настоящей статьи впервые подробно рассматривается работа в области разработки новых полимерных и композитных соединений R&D подразделения одного из ведущих ВУЗов страны - Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии», созданного на базе Института передовых производственных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого».

Рассматривая библиографический список статьи, как позитивный момент следует отметить его масштабность и разносторонность: всего список литературы включает в себя свыше 30 различных источников и исследований. Из привлекаемых автором источников укажем на электронные ресурсы образовательных учреждений и производственных компаний. Из используемых исследований отметим труды Е.М. Дебердиевой, П.М. Пахомова, Д.В. Кочурова, М.Д. Соколовой и других специалистов, в центре внимания которых находятся различные аспекты изучения химии полимеров. Заметим, что библиография обладает важностью как с научной, так и с просветительской точки зрения: после прочтения текста читатели могут обратиться к другим материалам по ее теме. В целом, на наш взгляд, комплексное использование различных источников и исследований способствовало решению стоящих перед автором задач.

Стиль написания статьи можно отнести к научному, вместе с тем доступному для понимания не только специалистам, но и широкой читательской аудитории, всем, кто интересуется как ноу-хау, в целом, так и разработками в области полимеров, в частности. Апелляция к оппонентам представлена на уровне собранной информации, полученной автором в ходе работы над темой статьи.

Структура работы отличается определенной логичностью и последовательностью, в ней можно выделить введение, основную часть, заключение. В начале автор показывает, что «важная роль, которую играют полимерные материалы в промышленности, а также необходимость изучения причин и специфики трансформации форм взаимодействия между наукой и индустрией в данной области, определяют актуальность настоящего исследования». Вызывает интерес приводимый автором исторический обзор развития полимерной науки и промышленности в России. Говоря о дне сегодняшнем, автор отмечает, что «задачам формирования на отечественном рынке пула ноу-хау, которые

были бы доступны всем участникам, в большей степени отвечает создание R&D подразделений по изучению и разработке полимерных соединений и композитов на базе отдельных ВУЗов». Примечательно, что как отмечается в рецензируемой статье, «подобные центры, в отличие от R&D подразделений коммерческих фирм, заинтересованы в поиске дополнительного финансирования и стараются привлечь как можно больше заказчиков».

Главным выводом статьи является то, что R&D подразделения ВУЗов, как показывает пример Центра компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Новые производственные технологии» лаборатория «Полимерные композиционные материалы» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, «в ряде случаев демонстрируют высокую продуктивность своей работы как показывает пример Центра компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Новые производственные технологии» лаборатория «Полимерные композиционные материалы» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого».

Представленная на рецензирование статья посвящена актуальной теме, вызовет читательский интерес, а ее материалы могут быть использованы как в учебных курсах, так и в рамках изучения полимерных материалов.

В целом, на наш взгляд, статья может быть рекомендована для публикации в журнале «Genesis: исторические исследования».