



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Российская Академия Наук»

ПРЕЗИДИУМ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

27 июня 2023 г.

Москва

№ 129

Роль химии и наук о материалах
в обеспечении технологического
суверенитета Российской
Федерации

Президиум РАН, заслушав и обсудив доклады члена-корреспондента РАН Максимова А.Л. «Обеспечение технологического суверенитета в переработке углеводородного сырья: от нефтепереработки и нефтехимии до малотоннажных продуктов высокой добавленной стоимости», доктора химических наук Бадамшиной Э.Р. (Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук) «Проблемы и пути достижения технологической независимости в области материалов для микроэлектроники», академика РАН Каблова Е.Н. «Роль материалов нового поколения в обеспечении технологического суверенитета Российской Федерации», отмечает следующее:

В соответствии с перечнем поручений по итогам заседания Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 15 декабря 2022 г., утвержденным Президентом Российской Федерации 26 января 2023 г. № Пр-144, укрепление технологического суверенитета Российской Федерации является одной из ключевых задач, решению которых в 2023 году необходимо уделить особое внимание при реализации мер по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года. Концепция технологического

развития на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р) определяет технологический суверенитет как наличие в стране (под национальным контролем) критических и сквозных технологий, обеспечивающих возможность устойчивого развития государства и общества в достижении собственных национальных целей. Президент Российской Федерации 8 февраля 2023 г. отметил, что за короткий срок России предстоит создать или вывести на новый уровень собственные критически важные технологии в микроэлектронике, информационных технологиях, промышленности, транспорте, разработке лекарств, новых материалов, а также в других важнейших для страны направлениях.

Для высокотехнологичной промышленности достижение этих целей напрямую зависит от качества и свойств химических веществ и новых материалов, которые используются в процессах производства соответствующей продукции или услуг, что делает химические технологии сквозными для подавляющего большинства отраслей экономики России. Параметры функционирования современной техники, ее потребительские характеристики, возможные нагрузки, которые она может выдержать, интенсивность и безопасность ее работы напрямую зависят от свойств материалов и веществ, используемых при ее создании. От достижения технологического суверенитета в химической отрасли зависит успешная реализация всех критических для России технологий.

Для обеспечения технологического суверенитета необходимо создание в стране производственных цепочек, обеспечивающих производство продукции от собственно сырья и базовых исходных веществ через промежуточные полупродукты к продукции высокой добавленной стоимости. В настоящее время по различным технологическим направлениям ситуация существенно различается в зависимости от уровня передела.

Так, нефтепереработка, нефте- и газохимия в состоянии обеспечить продуктами первого передела российскую химическую промышленность и создают устойчивую сырьевую базу для ее развития. Достигнутый уровень

производства базовых компонентов дизельных топлив, керосина, бензина, сырья для нефтехимии, базовых полимеров позволяет не только удовлетворять спрос внутри страны, но и в значительной степени осуществлять поддержку российской экономики за счет поставок на экспорт. Реализация новых проектов в нефтехимии (производство ароматических углеводородов на ПАО «Татнефть», реконструкция ПАО «Нижнекамскнефтехим», строительство Амурского ГХК ПАО «Сибур Холдинг», проекты ГК «Титан» и др.) позволит существенно расширить эту базу в ближайшие несколько лет.

В то же время специфика модернизации отрасли на основе сложившейся в 2000-е годы технологической модели развития «импорт технологий в обмен на сырье», необходимость быстрой модернизации при встраивании в глобальные производственно-технологические цепочки привели к критической зависимости предприятий отрасли от зарубежных технологий и материалов. В настоящее время эта зависимость сохраняется в новой форме, связанной со структурной адаптацией российской экономики: поставщики технологий и материалов из недружественных стран заменяются на поставщиков из дружественных стран, прежде всего КНР и Ирана. Зависимость во многом даже усиливается с точки зрения снижения числа альтернативных поставщиков технологий и материалов. Список продуктов, которые требуют первоочередного освоения, очень широк: катализаторы, инициаторы, реагенты для водоподготовки, ингибиторы коррозии, антивспениватели, биоциды, экстрагенты, поверхностно-активные вещества и др. При выпуске готовой продукции сохраняется высокая зависимость по ключевым присадкам к топливам и маслам. Критическая зависимость сложилась по катализаторам для азотной промышленности, обеспечивающим производство удобрений и метанола. Существенен уровень зависимости по чрезвычайно широкому спектру добавок и реагентов для готовых изделий из пластика, для производства резино-технических изделий и шин, моющих средств, химических веществ высокой чистоты для микроэлектроники, материалов и соединений для накопителей энергии и др. Серьезные проблемы возникли и с разработкой и технологией технической керамики и

стекломатериалов, используемых в самых различных областях промышленности (огнеупоры, изделия машиностроения, волоконной оптики и т.п.) и специальной техники (ракетостроение, авиация, бронезащита и т.п.).

Разработка и освоение технологий производств в этих областях требуют определения приоритетов по выпуску конкретных продуктов. Развитие производства мало- и среднетоннажной химии, в том числе для обеспечения производств новых материалов, сдерживается отсутствием спроса внутри страны и преобладающим экспортом продуктов низкого передела.

При производстве материалов существенное значение имеет развитие отрасли специальных и высокотехнологичных полимеров, композитов различного типа, элементоорганических, прежде всего кремнийорганических материалов, специальных марок традиционных полиолефинов, в частности сверхвысокомолекулярного полиэтилена, барьерных полиолефинов, полимеров для создания покрытий различного типа и др. В России во многих случаях как сами такие материалы, так и, в особенности, сырье для их производства, либо не выпускается, либо выпускается лишь в небольших объемах.

Основополагающим документом для проведения работ по разработке материалов нового поколения являются «Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» (разработаны и одобрены НТС ВПК в 2011 году, актуализированы в 2017 году, утверждены НТС ВПК в 2021 году). Стратегические направления разработаны в соответствии с задачами государственной политики Российской Федерации в промышленной сфере, включая стратегии развития государственных корпораций, интегрированных структур, на основе анализа развития материаловедения, актуализация которых проводится каждые пять лет.

Стратегические направления предусматривают развитие в Российской Федерации 18 ключевых компетенций в области аддитивных технологий, полимерных композиционных, интерметаллидных, гибридных, высокотемпературных и металлокерамических материалов, которые активно развиваются в мире.

При разработке материалов нового поколения применяется многоуровневый подход, в основу которого положено получение новых знаний от моделирования материала на нано-, микро-, мезо- и макроуровнях, исследования механизмов поведения элементарных образцов до валидации полученных теоретических расчетных значений и результатов для элементов конструкций и изделий.

Для разработки материалов нового поколения сформулированы основные принципы их создания:

разработка материалов и технологий нового поколения на основе цифровых технологий на базе неразрывности процессов «материал – технология – конструкция – оборудование» и реализация полного жизненного цикла: создание материала – эксплуатация его в конструкции – диагностика – ремонт – продление ресурса – утилизация;

применение «зеленых технологий» при разработке материалов и комплексных систем защиты;

проведение совместных фундаментальных, поисковых и прикладных исследований с научными организациями, государственными научными центрами Российской Федерации, национальными исследовательскими центрами и вузами России.

В настоящее время сохраняется зависимость российских производителей от импортного исходного сырья, компонентной и элементной базы, комплектующих и вспомогательных материалов, а также уникального оборудования и программного обеспечения.

При текущих санкционных ограничениях для достижения технологического суверенитета необходимо решение следующих задач:

1. Обеспечение производства исходными химическими компонентами и особо чистыми веществами, прежде всего для полимерных композиционных и функциональных материалов, керамических материалов.

Требуется организация производства в Российской Федерации более 170 наименований исходных компонентов, веществ и полупродуктов (высокочистые газы, высокочистые вещества, кислоты, оксиды, бориды,

нитриды, карбиды, мономеры полимерных молекул, смолы, каучуки, отвердители, наполнители, пигменты, стабилизаторы и растворители) с учетом повышения их химической чистоты и функциональных характеристик. Кроме того, отсутствует производство вспомогательных материалов клеящих пленок, высокотемпературных жгутов, полиимидных пленок, арамидной бумаги и др.

2. Исключение импортозависимости при производстве армирующих наполнителей для полимерных композиционных материалов.

В настоящее время в Российской Федерации существует производство углеродных волокон (АО «ЮМАТЕКС»), стеклянных наполнителей (НПО «Стеклопластик» и др.) и пара-aramидных волокон. При этом, производство углеродных волокон аналогичных по свойствам волокнам типа T-800 и T-1000, аппретирующих составов для них, а также производство мета-aramидных волокон отсутствует.

3. Разработка российского лабораторного, экспериментального, промышленного оборудования и испытательной базы, а также программного обеспечения и управляющих программ для высокотехнологичного оборудования.

Разработка новых материалов и изделий из них должна быть напрямую связана с условиями их эксплуатации и последующей утилизаций.

Возможность самостоятельного развития отечественной микроэлектронной промышленности определяется необходимостью разработки и производства всего комплекса материалов, технологического оборудования и систем автоматизированного проектирования для производства изделий микроэлектроники с необходимостью одновременного развития соответствующих компетенций. Современные технологии микроэлектроники предъявляют особые требования к чистоте используемых материалов. Создание особо чистых материалов напрямую связано с развитием смежных направлений: разработки и аттестации методик измерений параметров, разработки материалов для специальной технологической тары и оснастки, производства транспортной и

потребительской тары для химических материалов, прекурсоров и газов, создания соответствующей инфраструктуры. К материалам, не производимым на территории России, в настоящее время относятся литографические материалы (фоторезисты, антиотражающие покрытия, проявители, планаризирующие слои), высокочистые химические вещества и реагенты (специальные газы и их смеси, металлоорганические соединения, прекурсоры, кислоты, неорганические реагенты, суспензии, растворители, очищающие растворы) и др.

Существующие разработки в области материалов и технологий в судостроении и атомной энергетике обеспечивают создание высокоэффективных морских конструкций как гражданского, так и военного назначения, а также атомных энергетических установок: стационарных, транспортных и космических. Данные отрасли промышленности Российской Федерации являются самыми материалоемкими, наукоемкими и определяющими технологический суверенитет страны. Их приоритетное развитие сохраняется на протяжении нескольких десятилетий как в советский, так и постсоветский период, базируясь на тесном сотрудничестве прикладной и академической науки.

В настоящее время в химической промышленности для решения вопросов импортозамещения и обеспечения технологического суверенитета используются различные механизмы:

работы в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 12 декабря 2019 г. № 1649 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на финансовое обеспечение затрат на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по современным технологиям в рамках реализации такими организациями инновационных проектов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

работы в рамках Комплексных научно-технических программ и проектов (КНТП), например КНТП «Нефтехимический кластер»;

конкурсы Российского научного фонда по мероприятию «Проведение

пилотных проектов НИОКР в рамках стратегических инициатив Президента Российской Федерации в научно-технологической сфере»;

исследования и разработки, проводимые при финансировании со стороны российских компаний (в частности ПАО «Газпромнефть», ПАО «Газпром», ПАО «НК Роснефть», ООО «Сибур», ПАО «Татнефть», ОАК, ОСК и др.);

выполнение государственных заданий по инициативе научных организаций и вузов России, поддержанные Отделением химии и наук о материалах РАН;

некоторые работы в рамках соглашений о намерениях между Правительством Российской Федерации и заинтересованной организацией в целях развития высокотехнологичного направления.

В области малотоннажной и среднетоннажной химии реализуются План мероприятий («дорожная карта») по развитию производства малотоннажной химии в Российской Федерации на период до 2030 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 декабря 2017 г. № 2834-р (редакция от 29 декабря 2021 г.) и План мероприятий по импортозамещению в отрасли химической промышленности Российской Федерации (утвержден приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 15 ноября 2022 г. № 4743), в котором имеется обширный, но разнородный как по объему так и составу, список продукции химической промышленности (323 наименования). В приоритетных направлениях проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2023 г. № 603, в пункте 11 которого перечислены 49 направлений в области производства химических веществ и материалов. В целом за последний год активная позиция Министерства промышленности и торговли Российской Федерации позволяет говорить о положительных сдвигах в этой области, в том числе о привлечении РАН к обсуждению наиболее актуальных для химической отрасли технологических вопросов. В рамках реализации

Национальной технологической инициативы Президента Российской Федерации в стране создан и успешно функционирует Центр компетенций по разработке новых материалов. Начата работа по проработке технологических цепочек для среднетоннажных продуктов с компаниями, проводится работа по созданию технологий для микроэлектроники. К официальной научно-технологической экспертизе указанных проектов представляется целесообразным шире привлекать РАН как главного экспертного органа страны.

Концепцией технологического развития на период до 2030 года направление «Новые материалы» определяется как одно из главных направлений сквозных технологий в России. Основным инструментом достижения технологического суверенитета в этой области является Соглашение о намерениях между Правительством Российской Федерации и Госкорпорацией «Росатом» в целях развития высокотехнологичного направления «Технологии новых материалов и веществ» (подписано 16 января 2023 г.). Согласно «дорожной карте» развитие данного высокотехнологичного направления до 2030 года по четырем основным направлениям (композиты, редкоземельные металлы, аддитивные технологии, цифровое материаловедение) обеспечит удовлетворение потребностей гражданских секторов промышленности и ОПК высокотехнологичными материалами и отечественным оборудованием.

Для обеспечения технологического суверенитета в области материалов для микроэлектроники распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р в разделе 2 «Мероприятия и целевые индикаторы реализации Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации до 2030 года» запланировано разработать и промышленно освоить ключевые технологии и производства материалов для литографии и расходных технологических материалов.

РАН активно участвует в указанных проектах, в ряде институтов проводятся работы в рамках государственных заданий, направленные на получение принципиально новых результатов по получению широкого

спектра химических продуктов, катализаторов, материалов; разработан ряд технологий, которые реализуются на практике. Среди положительных примеров – технология гидроконверсии тяжелых остатков, катализаторы для нефтеперерабатывающей промышленности, композиционные и функциональные материалы для производства авиационной техники и др.

РАН, отраслевые институты и промышленные предприятия обеспечили динамичное развитие науки о конструкционных и функциональных материалах, материалах со специальными свойствами, работающих в экстремальных условиях, и необходимых технологий, обеспечивающих их получение.

Принципиально важным для успешного достижения целей технологического суверенитета в области химической промышленности материалов является создание комплекса технологий, объединяющего в полные инновационные циклы производство взаимосвязанных продуктов – от отечественного сырья, полупродуктов до конечных изделий и оборудования. Даже при наличии российских производств, многие промежуточные компоненты в России не выпускаются и доставляются из-за рубежа, а в стране производятся лишь первые сырьевые полупродукты. Создание и реализация технологий всех компонентов цепочки за счет разработки и внедрения высокоэффективных инновационных технологий является необходимым условием достижения технологического суверенитета по конечным критическим продуктам.

Технологии производства химической продукции и материалов должны быть обеспечены оборудованием как на пилотной и опытно-промышленной стадии, так и при промышленной реализации. В настоящее время производство и потребление ряда жизненно необходимых товаров обеспечиваются в значительной степени импортируемым оборудованием, комплектующими и программным обеспечением, которые в Российской Федерации не производятся. В случае существующего, производство оборудования в России осуществляется по зарубежным технологиям (конструкторской и технологической документации) с критической долей

импортируемых комплектующих, материалов и т.д. Это требует особого внимания к проведению работ в области химического машиностроения и созданию собственного оборудования с участием разработчиков химических технологий. Необходима разработка отечественного оборудования для переработки полимеров и производства композитов.

Особое значение приобретают аддитивные технологии и материалы для них. Дальнейший прогресс в судостроении и атомной энергетике будет базироваться не только на создании более прочных, коррозионностойких, хладостойких, радиационностойких экологичных материалах, но и на переходе к технологиям на базе порошковой металлургии. Это потребует создания промышленной базы для использования аддитивных технологий на основе мощных 3D-принтеров, а также технологий горячего изостатического прессования (ГИП-технологий). Применение данных технологий позволит перейти на новый технологический уровень создания техники с обеспечением нового качества, существенным снижением металлоемкости и повышением эксплуатационных характеристик. Дальнейшее продвижение этого стратегического направления требует скоординированных усилий РАН, промышленности и заинтересованных федеральных органов исполнительной власти по созданию уникального оборудования: 3D-принтеров, мегагазостатов, атомизаторов для получения порошков различных материалов.

Для развития производства особо чистых веществ и материалов для микроэлектроники характерны специфические проблемы – срок годности особо чистых веществ и материалов для микроэлектроники имеет существенные ограничения и составляет, как правило, не более шести месяцев. В связи с чем организация поставок по схеме параллельного импорта и создание запасов неэффективны.

Сдерживающими факторами организации производства материалов для микроэлектроники являются:

малые объемы потребления материалов и, как следствие, длительная окупаемость затрат или их нерентабельность;

отсутствие соответствующей материальной базы (инфраструктуры и оборудования);

отсутствие специализированного аналитического центра для контроля высокочистых материалов для микроэлектроники, в том числе для функционального тестирования и испытаний материалов;

ограниченное число организаций, обладающих компетенциями по разработке и производству современных материалов.

Координирующие функции РАН в исследованиях по всем рассмотренным направлениям создания перспективных материалов выполняют Отделение химии и наук о материалах РАН и Научный совет РАН по материалам и наноматериалам, имеющий большой опыт по анализу и мониторингу исследований в этой области. Так, в последние годы этот Совет ведет активную работу по определению первоочередных задач в сфере металлических, полимерных материалов и композитов на их основе, технического стекла, материалов для Арктики и Антарктики, для аддитивных технологий, для медицины, микроэлектроники и др.

Ведущую роль в развитии инновационных отраслей материаловедения, разработке и создании новых материалов, технологий химического синтеза, новых технологий, включая аддитивные, играет крупнейший материаловедческий центр страны – НИЦ «Курчатовский институт».

В состав НИЦ «Курчатовский институт» входят уникальные институты, играющие ключевую роль в развитии материаловедения в Российской Федерации: Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов (НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ), Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» (НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»), Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ (НИЦ «Курчатовский институт» – ИРЕА), НИЦ «Курчатовский институт» – КиФ (ФГУ ФНИЦ «Кристаллография и фотоника», г. Москва), НИЦ «Курчатовский институт» – ИХС (ФГБУ Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова, г. Санкт-Петербург), НИЦ «Курчатовский

институт» – ИВС (ФГБУ Институт высокомолекулярных соединений, г. Санкт-Петербург). Они обладают огромным опытом и компетенциями в сфере создания новых марок сталей и сплавов, веществ и материалов с заданными свойствами, композиционных материалов, а также разработки и внедрения технологий по применению создаваемых материалов в производстве.

Так, в рамках создания материалов для морской техники НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей» созданы высокопрочные стали, технологии их изготовления и сварки для судостроения.

В период 2017-2022 гг. НИЦ «Курчатовский институт» выполнены крупные проекты по созданию материалов и технологий. Созданы высокопрочные стали, технологии их изготовления и сварки для судостроения и морской техники.

Ведутся работы по созданию усовершенствованных конструкционных материалов для реакторов с жидкометаллическими теплоносителями на быстрых нейтронах для замкнутого топливного цикла.

Применяя современные методики исследования структурных состояний сталей и их трансформации при прецизионных промышленных методах термомеханической обработки стального проката достигнуты уникальные показатели прочности и хладостойкости при снижении общего содержания легирующих элементов. Это позволяет перейти к широкому внедрению сталей унифицированных химических композиций, обеспечивающих сокращение цикла металлургического производства и строительства крупномасштабных сварных конструкций морской техники, корпусов подводных лодок.

Одним из прорывных направлений повышения производительности при изготовлении металлических деталей являются технологии порошковой металлургии – получение высококачественных элементов конструкций методом горячего изостатического прессования.

Создание современного производства на основе технологий горячего изостатического прессования на базе НИЦ «Курчатовский институт»-ЦНИИ КМ «Прометей» с использованием крупномасштабного МЕГА-газостата

позволит совершить технологический прорыв в развитии отрасли и обеспечит отечественную индустрию уникальными прецизионными технологическими процессами, а также создать перспективные образцы глубоководной морской техники и существенно сократить время изготовления сложных технических объектов.

Создаются новые сверхпрочные морские титановые сплавы и сварочные материалы для проектирования и изготовления перспективных проектов морской техники, а также экономнолегированных морских свариваемых титановых сплавов средней прочности, обеспечивающих снижение себестоимости их производства.

В рамках разработки материалов для авиации и космоса в НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ создан единственный в нашей стране полный цикл аддитивного производства, включающий разработку отечественных материалов, получение металлопорошковых композиций, технологию синтеза, обработки и контроля деталей сложных ответственных изделий для авиации и космоса. Так, для перспективных двигателей (отечественного двигателя Суперджета (SSJ-NEW) и двигателя большой тяги, линейки перспективных малогабаритных турбореактивных двигателей) Центром разработаны 20 материалов нового поколения и доработано более 50 серийных марок материалов. Впервые в стране изготовлена мотогондола двигателя из отечественных полимерных композиционных материалов, обеспечивших снижение массы конструкции на 20 %.

Разработанные методы аддитивного производства повышают качество получаемых изделий и более чем в 10 раз сокращают сроки их изготовления.

В рекордные два года разработаны и паспортизированы пять импортозамещающих литейных жаропрочных никелевых сплавов и два деформируемых сплава для статорных корпусных деталей турбины и опоры двигателей.

Разработаны отечественные полимерные композиционные материалы и покрытия для самолетов серии SSJ и MC-21, в частности, в области герметизирующих материалов – полисульфидные герметики, клеевые

системы, эмали для окраски и система антикоррозионной защиты.

НИЦ «Курчатовский институт» также обладает значительной базой технологий производства различных химических веществ и материалов. Накопленный опыт позволяет специалистам института в кратчайшие сроки восстанавливать и дорабатывать технологии получения востребованных веществ и материалов, в том числе в рамках замещения импорта. Также ведутся разработки новых химических носителей – лекарственных веществ для радиофармацевтических препаратов и тераностики (объединение диагностики и лечения). Разработаны функциональные люминесцентные материалы для детекторов ионизирующего излучения и нейтронов применимых для отечественных сканеров и систем ПЭТ-КТ.

В НИЦ «Курчатовский институт» в течение многих лет ведутся разработки в области создания принципиально новых материалов и элементов электронной компонентной базы, включая радиационно-стойкую микроэлектронику, СВЧ-устройства на основе нитридных и нейроморфных гетероструктур.

С использованием собственной технологической базы полного цикла сформированы массивы усилительных каскадов мощности СВЧ-излучения, не уступающие или превышающие характеристики зарубежных аналогов.

Курчатовский институт является одним из лидеров в России по разработке мемристивных материалов и массивов элементов на их основе, функционально воспроизводящих свойства синапсов – межнейронных контактов в нервной системе. С их использованием продемонстрирована принципиальная возможность создания нейроморфных вычислительных устройств: как формальных, так и биологически правдоподобных импульсных нейронных сетей, решающих различные интеллектуальные задачи и способных к самообучению в реальном масштабе времени.

Относительно недавно начаты разработки, но уже получены впечатляющие результаты в области принципиально новой компонентной криоэлектронной базы на основе сверхпроводниковых элементов, которые могут заменить кремниевую технологию в среднесрочной перспективе. Их

особенностью является то, что транзисторный слой целиком может быть изготовлен без применения кристаллических (кремниевых или каких-либо других) подложек, что открывает перспективу естественного исполнения трехмерной архитектуры интегральной схемы. Кроме того, быстродействие транзисторных элементов на основе сверхпроводящих нанопроводов на 2-3 порядка выше производительности кремниевых активных элементов. На данный момент продемонстрирована возможность реализации не только отдельных транзисторов, но и некоторых логических элементов на их основе. Первые результаты свидетельствуют о принципиальной возможности создания компактных сверхэнергоэффективных суперкомпьютеров для нужд флота, промышленности, транспорта и других отраслей.

В целом для обеспечения высокотехнологичной промышленности России химической продукцией и новыми материалами в условиях больших вызовов необходима Федеральная научно-техническая программа «Обеспечение продуктами средне-, мало- и микротоннажной химии и новыми материалами производства системно значимых видов высокотехнологичной продукции» (далее – Программа). Цель Программы – получение высокой социально-экономической отдачи для страны за счет развития высокотехнологичной современной промышленности России по производству инновационной химической продукции и материалов. Разработка и реализация Программы предполагает не только создание технологий от промежуточных продуктов до глубокой переработки в высокотехнологичные материалы и изделия, но также и создание производства отечественного оборудования и подготовку высококвалифицированных кадров. Также необходимо предусмотреть меры по формированию и развитию устойчиво растущего внутреннего спроса на получаемую продукцию высоких переделов. Для этого необходима реализация в Программе проектов полного цикла. Для успешной реализации и внедрения научных разработок необходимо также взвешенное решение вопросов в области интеллектуальной собственности. Необходимым представляется создание института оценки интеллектуальной собственности

и механизмов справедливой компенсации организациям-создателям соответствующих технологий и продуктов. Функции головной научной организации программы с учетом колоссального научного потенциала представляется целесообразным возложить на НИЦ «Курчатовский институт».

РАН и НИЦ «Курчатовский институт» готовы совместно с организациями Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства промышленности и торговли Российской Федерации разработать такую Программу.

По отдельным областям, в частности по катализаторам и сырьевому обеспечению их производства, имеет смысл разработать КНТП, в рамках которой были бы объединены интересы и производителей, и потребителей катализаторов, и разработчиков. Решением проблем в области производства материалов для микроэлектроники является организация микротоннажного производства и реализация новых технологий особо чистых веществ и материалов на базе научных организаций и вузов России для действующего производства микроэлектроники.

Президиум РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять к сведению представленную в докладах и выступлениях информацию об актуальных проблемах научно-технологического обеспечения приоритетного развития химической отрасли и отрасли новых материалов как основы развития высокотехнологичной промышленности Российской Федерации. Химические технологии носят сквозной характер и обеспечивают создание подавляющего большинства инновационных продуктов, производство которых требует решения вопросов по всей цепочке от полупродуктов до конечной высокотехнологичной продукции.

2. Отделению химии и наук о материалах РАН (академик РАН Егоров М.П.) до 1 октября 2023 г. совместно с НИЦ «Курчатовский институт», региональными отделениями РАН и профильными научными советами РАН сформулировать предложения по корректировке государственного задания

научных организаций, находящихся под научно-методическим руководством РАН, включив в них конкретные первоочередные проекты по изучению фундаментальных особенностей новых комплексных химических технологий переработки углеводородного сырья, в том числе для получения продуктов средне-, мало- и микротоннажной химии, проекты по разработке подходов к созданию новых присадок к топливам и маслам, добавок к полимерам, технологиям их получения; по созданию технологий производства катализаторов их компонентов для отечественной химической промышленности; разработке новых материалов для авиационной, атомной и космической промышленности, судостроения; разработке материалов и технологий их получения для микроэлектроники, в том числе особо чистых химических материалов.

3. Отделению общественных наук РАН (академик РАН Хабриева Т.Я.) совместно с НИЦ «Курчатовский институт», региональными отделениями РАН и профильными научными советами РАН сформулировать тематики государственного задания научных организаций по прогнозу спроса и потребления химической продукции высоких переделов, подходов к реализации проектов полного цикла в химической промышленности с учетом сценариев научно-технологического развития Российской Федерации.

4. Считать целесообразным провести совместные сессии президиума РАН и ученого совета НИЦ «Курчатовский институт» по основным направлениям создания химических технологий и материалов с участием ОХНМ, Научного совета РАН по материалам и наноматериалам, с привлечением представителей региональных и других профильных отделений РАН, заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, разработчиков и бизнеса для уточнения приоритетов и формирования основных положений проекта Федеральной научно-технической программы «Обеспечение продуктами средне-, мало- и микротоннажной химии и новыми материалами производства системно значимых видов высокотехнологичной продукции».

Основные результаты доложить общему собранию членов РАН.

5. Организовать на постоянной основе совместную работу Научного совета РАН по материалам и наноматериалам и Научного совета «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания», состоящего при Отделении нанотехнологий и информационных технологий РАН, и соответствующей экспертной группы при президиуме ученого совета НИЦ «Курчатовский институт». Задачей совместной работы должно быть целеполагание, мониторинг и проведение экспертизы научных исследований и разработок по импортозамещению особо чистых материалов микроэлектроники, формирование методических рекомендаций с функциональными требованиями к отдельным классам продуктов.

6. Рекомендовать Министерству промышленности и торговли Российской Федерации при определении приоритетных направлений НИОКР в области производства химической продукции и новых материалов продолжить практику по взаимодействию с НИЦ «Курчатовский институт», Отделением химии и наук о материалах РАН и разработать процедуру по привлечению РАН для официальной экспертизы приоритетности направлений и научно-технологического уровня реализуемых при поддержке Министерства промышленности и торговли Российской Федерации проектов и отчетов по ним. Рекомендовать определить с участием НИЦ «Курчатовский институт» и Отделения химии и наук о материалах РАН перечень конкретных первоочередных проектов и поисковых тем в области разработки химических технологий производства новых веществ и материалов для включения работ по ним в государственные задания. Обратить внимание Министерства промышленности и торговли Российской Федерации на необходимость поддержки и финансирования работ по созданию принципиально новых технологий на базе порошковой металлургии, в том числе аддитивных технологий.

7. Считать целесообразным поддержать прорывные разработки технологий для создания отечественных катализаторов. Предложить Министерству промышленности и торговли Российской Федерации и

Министерству науки и высшего образования Российской Федерации рассмотреть совместно с РАН, НИЦ «Курчатовский институт», научными организациями и образовательными организациями высшего образования, находящимися под научно-методическим руководством РАН, с привлечением организаций-потребителей возможность разработки и реализации Комплексной научно-технологической программы по направлениям – катализаторы и сырьевое обеспечение их производства (КНТП Катализаторы).

8. Рекомендовать Министерству науки и высшего образования Российской Федерации и заинтересованным федеральным органам исполнительной власти совместно с РАН и НИЦ «Курчатовский институт» организовать консорциумы с определением головных научных организаций и созданием центров: «Новые материалы», «Средне-, мало- и микротоннажная химия», «Материалы для микроэлектроники», «Пилотная и опытно-промышленная отработка химических технологий» и «Химическое машиностроение».

9. Рекомендовать Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, Министерству энергетики Российской Федерации и Министерству промышленности и торговли Российской Федерации совместно с РАН, НИЦ «Курчатовский институт» и Федеральной службой по интеллектуальной собственности (Роспатент) рассмотреть вопрос о создании системы оценки объектов интеллектуальной собственности, создаваемой организациями науки и образования за счет средств государственного задания и грантов, и дать предложения по изменению нормативно-правовой базы по защите прав государственных научных и образовательных организаций при взаимодействии с компаниями.

10. Рекомендовать Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, Министерству просвещения Российской Федерации, Министерству энергетики Российской Федерации, Министерству промышленности и торговли Российской Федерации совместно с федеральными учебно-методическими объединениями по химии, химической технологии, инженерным наукам разработать предложения по дальнейшему

развитию высшего и среднего профессионального образования в области химических технологий и создания оборудования для химической промышленности, аддитивных технологий, обратив особое внимание на содержание практической составляющей образовательных программ.

11. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН Алдошина С.М. и вице-президента РАН академика РАН Калмыкова С.Н.

Президент РАН
академик РАН Г.Я. Красников
секретарь
протокольный
отдел
Главный ученый секретарь
президиума РАН
академик РАН И.М. В. Дубина

