

Фундаментальная наука российскому бизнесу



Директор Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе РАН
Сергей Викторович Иванов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук (ФТИ им. А. Ф. Иоффе) — один из ведущих физико-технологических центров мира и один из крупнейших научных институтов России. Основной задачей ФТИ им. А. Ф. Иоффе является проведение широкого спектра фундаментальных исследований по физике конденсированного состояния, физике и технологии квантовых полупроводниковых гетероструктур, оптическим, фотоэлектрическим и спиновым явлениям в новых материалах, астрофизике, физике управляемого термоядерного синтеза и т.д.

Важной особенностью ФТИ им. А. Ф. Иоффе на протяжении его уже 105-летней истории является использование результатов фундаментальных исследований для проведения прикладных разработок в интересах промышленных партнеров, среди которых государственные корпорации, такие как ГК «Росатом», ГК «Роскосмос» и ГК «Ростех», а также значительное число крупных компаний из разных отраслей промышленности: ПАО «РЖД», АО «Концерн «Швабе», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», АО «ЗНТЦ» и др.

О текущих прикладных разработках Института в области физики и химии рассказывает член-корреспондент РАН, директор ФТИ им. А. Ф. Иоффе, лауреат премии «За развитие Дальнего Востока и Арктики» Сергей Викторович Иванов:

— Сейчас мы нацелены прежде всего на усиление прикладной деятельности и доведение наших разработок до отечественной промышленности.

В июне 2024 года на заседании совета директоров Акционерного общества «Татнефтехиминвест-холдинг» под руководством Раиса Республики Татарстан Р. Н. Минниханова я представлял проект нашего института по разработке технологии переработки нефтяного кокса в продукты с высокой добавленной стоимостью. Особо хочу отметить, что отработка процессов отечественного производства анодных материалов для литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) — первостепенная задача, поскольку мы до сих пор пользуемся тем, что нам поставляют китайские партнеры. Для реализации отечественной технологии необходимо проведение физико-химических исследований новых материалов, получаемых после переработки нефтяного кокса, который в большом количестве может поставляться нефтяниками Татарстана.

Основные задачи, требующие одновременного решения: значительно понизить содержание серы и повысить кристаллическое совершенство получаемого материала. Для этого в ФТИ им. А. Ф. Иоффе разрабатываются специальные печи и технологии для высокотемпературной обработки нефтяного кокса в контролируемой атмосфере и его последующей графитации. Уже получены первые обнадеживающие результаты, и мы рассчитываем в ближайшее время подписать соглашение о сотрудничестве между ФТИ им. А. Ф. Иоффе и АО «Татнефтехиминвест-Холдинг».

На первом этапе реализации проекта планируется выйти на производство 1 тыс. тонн анодных материалов в год. Среди основных потребителей данной продукции — компания «Рэнера» (входит в ГК «Росатом»), с которой у ФТИ им. А. Ф. Иоффе есть соглашение о сотрудничестве в области научно-технического сопровождения технологии производства



и тестирования ЛИА. Хочу напомнить, что в Калининграде ООО «Рэнера» строит первую в Российской Федерации гигафабрику по производству литий-ионных батарей, которыми может быть обеспечено до 50 тыс. электромобилей. Второй такой завод ГК «Росатом» планирует построить в Новой Москве.

Также ФТИ им. А. Ф. Иоффе имеет значительный задел в области полупроводниковых технологий, связанных с карбидом кремния (SiC). Осенью 2024 года компания ООО «Ситроникс Смарт Технологии», которая входит в ПАО «Элемент» (совместное предприятие АФК «Система» и ГК «Ростех»), запускает совместный с нами проект по созданию технологической цепочки для производства силовой электронной компонентной базы (ЭКБ) на основе SiC. Перспективным направлением применения силовой ЭКБ на карбиде кремния в мире считается электротранспорт и зарядная инфраструктура для него. Развитие современных технологий в области управления электродвигателями требует уменьшения потерь при увеличении плотности коммутируемой мощности и диапазона рабочих температур. Следует отметить, что из-за санкционных ограничений использование зарубежной ЭКБ на основе карбида кремния значительно затруднено, что ставит под угрозу развитие этих технологий в Российской Федерации.

Ну и, наконец, лаборатории ФТИ им. А. Ф. Иоффе в настоящее время принимают активное участие в реализации шести проектов Российского научного фонда по проведению ориентированных НИР и НИОКР в области фотоники, оптоэлектроники и силовой импульсной техники для решения научно-технологических проблем в интересах высокотехнологических компаний по направлению «Микроэлектроника» стратегической инициативы Президента РФ в научно-технологической сфере по следующим направлениям:

- разработка источников лазерного излучения на длину волны 1300 нм на основе полупроводниковых соединений AlB5 для технологии гетерогенной интеграции на кремниевой подложке для создания активных фотонных интегральных схем. Индустриальный заказчик: АО «Зеленоградский нанотехнологический центр»;
- разработка одночастотных квантово-каскадных лазеров среднего инфракрасного диапазона 4–9 мкм для систем газоанализа, дистанционного контроля загрязнений окружающей среды, обнаружения опасных и взрывчатых веществ, многочисленных биомедицинских применений, а также для систем защищенной беспроводной оптической связи. Индустриальный заказчик: АО «НИИ «Полус» им. М. Ф. Стельмаха»;
- разработка технологии сборки сверхширокополосных интегрально-оптических модуляторов, используемых в таких стратегически важных областях, как телекоммуникационные системы связи, системы управления и навигации, а также системы радиолокации и радиоэлектронной борьбы. Индустриальный заказчик: АО «ОКБ-Планета»;
- разработка технологии изготовления мощных полупроводниковых приборов на основе кремния с рабочим напряжением в десятки киловольт, коммутирующих до сотен мегаватт электрической мощности за несколько наносекунд, которые могут быть использованы в таких областях, как экологически чистая и ресурсосберегающая энергетика, электроразрядная очистка сточных вод и атмосферного воздуха, обработка и модификация поверхности материалов, системы питания импульсных лазеров, генерация сильных магнитных полей и мощных ударных волн, системы электромагнитного противодействия, подавления и постановки помех, магнито-плазменные двигатели беспилотных летательных аппаратов. Индустриальный заказчик: НПО «Электровыпрямитель».

Это только некоторые примеры прикладных разработок нашего института, которые используют результаты современных фундаментальных исследований и находятся на пути внедрения на высокотехнологических предприятиях Российской Федерации.

Полина Сенченко



Председатель Объединенного научного совета по естественным наукам СПбО РАН, директор ФТИ им. А. Ф. Иоффе, чл.-корр. РАН С. В. Иванов на Выездном заседании Президиума РАН в Санкт-Петербурге (июль 2024 года)

фото: ФТИ им. А. Ф. Иоффе