



**Директор Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе  
Российской академии наук, доктор физико-математических наук,  
член-корреспондент РАН Сергей Викторович Иванов**

## «Нам надо быть первыми в энергетике будущего, надо успеть сделать необходимые шаги, поскольку энергетика – основа всего!»

**В этом убежден гость редакции журнала «Региональная энергетика и энергосбережение» директор Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН Сергей Викторович Иванов.**

**– Сергей Викторович, Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе приближается к своему 105-летию, которое будет отмечаться уже в следующем году. Как с течением времени изменялась проблематика проводимых в Институте научных исследований?**

– 105 лет – не такая, конечно, дата, как 100-летие, отмечавшееся 4 года назад. Физико-технический институт – один из старейших институтов России, один из ведущих научно-технологических центров РФ и мира. Он хорошо известен за рубежом практически с момента основания Абрамом Фёдоровичем Иоффе (фото 1), который был аспирантом Вильгельма Рентгена – первого лауреата Нобелевской премии по физике. А. Ф. Иоффе был лично знаком со многими передовыми европейскими учеными того времени. Наука в основном развивалась тогда в Европе: в Германии, Англии, Франции. Эти связи расширялись. В начале деятельности Института в 1920–1930-х годах (и практически до войны) довольно широким был международный обмен ученых, в частности ученик Иоффе Пётр Капица долгое время работал в Англии, в Кавендишской лаборатории Э. Резерфорда.

Что касается проблематики научных исследований, Физтех всегда следовал за временем, иногда опережал его, иногда догонял, но в целом Институт постепенно и неуклонно превращался в широкопрофильный исследовательский центр.

В 1920-х – начале 1930-х годов под руководством А. Ф. Иоффе активно исследовались структурные свойства материалов, твердых тел – полупроводников и металлов, кристаллов и аморфных сред – с использованием рентгеновского излучения. Были заложены основы исследования прочности материалов, изменения их свойств под динамической нагрузкой.

В 1930-х годах А. Ф. Иоффе инициировал исследования фотоэлектрических и термоэлектрических эф-

фектов в твердых телах, в полупроводниках. Первые солнечные элементы на основе сернистого таллия – прообразы солнечных батарей – появились в 1931 году. Они были очень неэффективны, но уже в 1938 году в лабораториях ФТИ создали кремниевые солнечные элементы с КПД 8%. И уже тогда Иоффе предложил государственную программу по «выстиланию» такими фотоэлементами крыш зданий.

В начале 1930-х годов с развитием в мире квантовой механики в ФТИ также весьма интенсивно приступили к исследованию атомного ядра при взаимодействии с ведущими европейскими учеными Э. Резерфордом, Н. Бором, В. Гейзенбергом, организованным А. Ф. Иоффе.

В 1940 году в ФТИ было образовано уже пять лабораторий, занимавшихся разными аспектами атомной науки, под руководством ученых, впоследствии ставших выдающимися атомщиками: И. В. Курчатова, Л. А. Арцимовича, А. И. Алиханова и др. Так что если говорить о крупных вехах, то это, конечно, «Атомный проект», в котором участвовало более 100 ученых ФТИ. Многие из них переехали в Москву уже во время войны, в 1943 году, когда была организована лаборатория №2 во главе с И. В. Курчатовым (фото 2), к которой присоединились А. П. Александров, Ю. Б. Харитон, Г. Н. Флёров и др. В итоге из восьми трижды Героев Социалистического Труда, участников этого проекта, пятеро в разные годы работали или начинали свою научную карьеру в Ленинградском Физтехе.

Во время войны все научные силы были брошены на решение оборонных задач. В Физтехе в группе



Фото 1

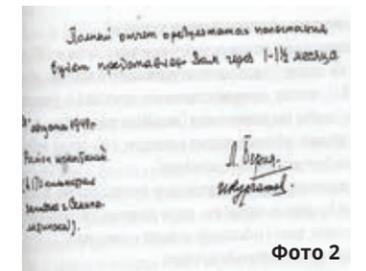


Фото 2



Фото 3

А. П. Александрова (фото 3), к которой позже присоединился и И. В. Курчатов, разработали методы размагничивания кораблей, применявшиеся на всех флотах. Ученые Физтеха обучали офицеров флота технологии размагничивания, что спасло большое количество жизней моряков.

В блокадном Ленинграде приблизительно 100 человек, оставшиеся трудиться в городе под руководством «блокадного» директора П. П. Кобеко, наладили безаварийную работу Дороги жизни, исследовав прочность льда при распространении в нем упругих волн, вызываемых движением по льду машин. Это позволило продлить работоспособность Дороги жизни до апреля 1942 года. Они изобрели антибактерицидный «Препарат П», не уступающий по воздействию «европейскому» пенициллину, который в 2 раза увеличил выживаемость после тяжелых ранений и т.д.

После войны началась эра технического освоения полупроводников, и это также происходило в Физтехе, где была создана лаборатория по изучению германия и кремния, руководимая В. М. Тучкевичем, будущим директором Института. Здесь практически параллельно с работами Нобелевских лауреатов В. Шокли, Дж. Бардина и У. Браттейна в США разрабатывались отечественные полупроводниковые диоды и транзисторы, в том числе и силовые для электроэнергетики, подводного флота и других применений. В недрах вот этих классических элементарных полупроводников зародились и были открыты полупроводники АЗВ5, состоящие из элементов третьей и пятой групп периодической системы Менделеева. Это открытие в 1950 году сделала на базе антимонида индия Александра Горюнова, выдающийся ученый ФТИ, и сделала это раньше, чем Г. Велькер в Германии, которому приписывают это открытие. Там оно просто было представлено масштабнее, на базе синтезированных полупроводников большинства соединений АЗВ5 в 1952–1953 годах. Впоследствии и вплоть до настоящего времени эти полупроводники стали основой новой мощной отрасли – информационных и телекоммуникационных технологий.

Телекоммуникационные системы, СВЧ-электроника, лазерная полупроводниковая техника – все это возникло на базе исследований нашими учеными полупроводниковых гетероструктур АЗВ5. И тут нельзя не упомянуть открытие Жореса Ивановича Алфёрова, по-

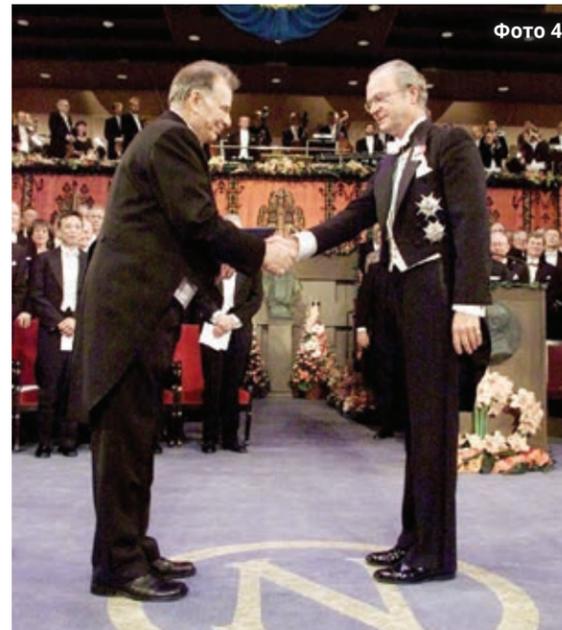


Фото 4

лучившего Нобелевскую премию по физике в 2000 году за исследования полупроводниковых оптоэлектронных гетероструктур, проведенные в Физтехе (фото 4). Гетероструктуры – это искусственно синтезированные высококачественные слоистые полупроводниковые кристаллы с заданным варьированием химического состава, электронных и оптических свойств вдоль направления роста. Эти работы выполнялись в конце 1960-х – начале 1970-х годов в очень жесткой конкуренции с ведущими американскими лабораториями – Bell Labs, IBM. Лаборатория Ж. И. Алфёрова в этом соревновании победила! И главное, она сумела доказать свой приоритет на мировом уровне. Помимо гетероструктурных лазеров и фотодиодов, были созданы гетеробиполярные транзисторы и транзисторы с высокой подвижностью электронов, ставшие основными компонентами так называемой сверхбыстродействующей электроники.

Затем в конце 1970-х – начале 1980-х годов в мире появились технологии, позволившие воспроизводимо получать слои материалов толщиной в несколько нанометров (молекулярно-пучковая эпитаксия – МПЭ), что дало возможность изменять электронные и оптические свойства, не только меняя химический состав, но и толщину слоев, которую назвали квантово-размерной. Так в технологию полупроводниковых приборов пришла квантовая механика. И Физтех под руководством Ж. И. Алфёрова был одним из немногих институтов в стране, активно занявшихся этими технологиями.

Ваш покорный слуга тогда как раз только пришел в Институт студентом-практикантом и был взят в лабораторию Ж. И. Алфёрова. И мы, воспитанники его кафедры оптоэлектроники, были брошены на решение задач освоения и развития новых квантовых технологий и через 7 лет смогли опередить основоположников этой технологии в Bell Labs (США), получив лучшие в мире результаты по полупроводниковым лазерам (фото 5), а

несколько позднее создать первые в мире лазерные диоды с квантовыми точками в активной области!

Как продолжение изучения атомного ядра, директор Физтеха конца 1950–1960-х годов, Борис Павлович Константинов, инициировал изучение управляемого термоядерного синтеза (УТС), а также экстремальных астрофизических явлений, антиматерии. И в Институте появилось и успешно функционирует целое отделение, исследующее «горячую» термоядерную плазму, астрофизические феномены, мощные энергетические явления во Вселенной. И в этом Институт – также один из лидеров в стране и мире. Так, например, физтеховцы участвуют в создании международного экспериментального термоядерного реактора – ИТЭР. Это уже не только сугубо научные, но и опытно-конструкторские разработки. В Физтехе есть свой небольшой термоядерный реактор – токамак сферического типа – «Глобус-М2». Сейчас это один из немногих реакторов в стране, позволяющих проводить исследования на самом передовом мире уровне. Он находится в тройке крупных сферических токамаков мира и включен в систему мировых мегасайнс-объектов, являясь прототипом строящегося ИТЭР (фото 6).

Осуществляются учеными Физтеха и исследования в области графена – стабильной углеродной пленки монокристаллической толщины, открытой представителями московской школы физики А. Геймом и К. Новосёловым – Нобелевскими лауреатами 2010 года. В поле зрения ученых попали новые двумерные материалы из так называемого семейства графеновых с уникальными двумерными свойствами, резко различающимися для слоев толщиной в один и нескольких монослоев. На таких суб-нано масштабах разыгрывается все электронное действие. Разрабатываются трехмерные массивы электронных компонентов, способных включать в себя сенсоры, излучающие оптические элементы, фотоприемники, взаимодействующие между собой с помощью электронов и фотонов в составе единой трехмерной структуры. За этим видится будущее электроники, и



Фото 5

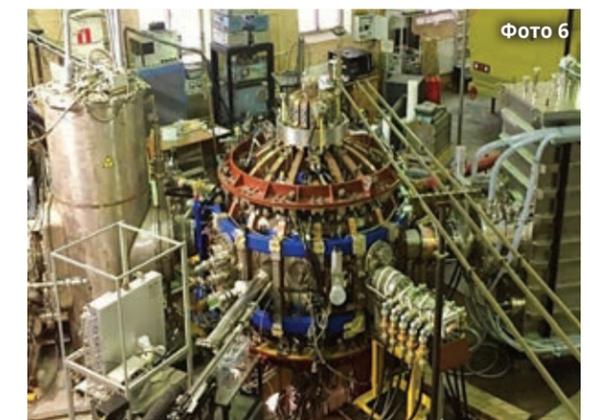


Фото 6

лаборатории ФТИ им. А. Ф. Иоффе здесь также играют одну из ведущих ролей в стране и мире.

И, конечно, нельзя не упомянуть в этой связи существующие в Физтехе знаменитые теоретические школы в области физики твердого тела, полупроводников, твердотельной электроники, физики плазмы и астрофизики, без которых технологический и технический прогресс в этих областях был бы попросту невозможен.

**– Все эти направления не теряют актуальности с момента создания Института до настоящего времени, то есть все находится в закономерном развитии, не так ли?**

– Совершенно верно. Ни одно из направлений, о которых я говорил, не было отброшено. Все развивалось, приобретая новые технологические возможности, продвигаясь вглубь в фундаментальном понимании свойств материи.

Предельно важный момент сейчас – вопросы энергетики, занимающие серьезное место в исследованиях ученых нашего Института. Прежде всего речь идет о солнечной энергетике на основе каскадных полупроводниковых фотопреобразователей, создании космических солнечных батарей, а также наземных установок концентрированного солнечного излучения, о разработке имитаторов солнечного излучения, систем слежения за Солнцем (фото 7). Здесь, конечно, Институт – лидер в стране в области разработок под научным



Фото 7

руководством ближайшего соратника Ж. И. Алфёрова члена-корреспондента РАН Вячеслава Михайловича Андреева. Существующая на сегодняшний день в стране единственная пока промышленная компания, производящая космические солнечные батареи на основе полупроводниковых гетероструктур – АО «Сатурн» (г. Краснодар), – использует и развивает технологию, 10 лет назад переданную ей специалистами ФТИ.

Лет 15 назад сформировалось еще одно ныне активно развивающееся направление – создание высоко-мощных литий-ионных аккумуляторов и суперконденсаторов: в рамках которого в Институте ведутся работы по созданию новых электродных и электролитных материалов, систем интеллектуального управления аккумуляторными батареями различной мощности и назначения. У нас в Институте образовались 3 года назад две молодежные лаборатории, активно работающие в области литий-ионных технологий, возобновляемых источников энергии и источников водорода на основе окислительно-восстановительных процессов в биомассе. Молодые ученые вкладывают свои знания в разработку суперконденсаторов и литий-ионных аккумуляторов. Наши разработки в области высоко-мощных аккумуляторов и суперконденсаторов широко известны и востребованы в стране, например в рамках программы, координируемой сейчас ГК «Росатом».

#### – Какой период деятельности возглавляемого Вами Института можно назвать его золотым веком?

– Я пришел в ФТИ в 1983 году, как раз в период появления в Институте современных полупроводниковых технологий, которые буквально через 2–3 года уже можно было назвать квантовыми или нанотехнологиями, поскольку мы действительно тогда начали создавать такие полупроводниковые наногетероструктуры с новым функционалом для различных оптических и электронных компонентов. Золотой или не золотой это был век? – судить не мне. Всегда оценка такого рода делается при взгляде из настоящего в прошлое, по результату. Но если начинать сначала, то «золотым» веком, безусловно, можно назвать период развития атомных исследований – научной базы для создания атомного щита нашей страны. Представьте: в 1930 году люди стали проводить только первые исследования в этой области, начались лабораторные семинары, международные конференции, организуемые А. Ф. Иоффе. В 1940 году, через 10 лет(!) в ФТИ существовали пять лабораторий в этой области, аспирантами И. В. Курчатова Г. Флёровым и К. Петржаком были открыты цепные реакции деления урана. К июню 1941 года в Ленинграде, в ФТИ был создан крупнейший в Европе по тому времени циклотрон, который работает и сейчас! Вот это были темпы! Вот это время! Неудивительно, что на этой базе можно было за 6 лет (1943–1949 годы) создать атомное оружие.

Считаю, несомненно, золотым веком и в стране, и в Физтехе послевоенное время: в стране был подъем, люди восстанавливали свою Родину, стремились в космос, пытались создать первый радиоприемник. Группа Ж. И. Алфёрова тогда одной из первых продемонстриро-

вала создание транзисторов на базе кремниевых полупроводников.

Расскажу об одном интересном факте, который раньше был засекречен. Сейчас можно рассказать. Это связано с освоением космоса и роли в этом ученых Ленинградского Физтеха. При космических полетах или при создании средств доставки боеголовок очень критичен вход в атмосферу. При входе любого объекта в атмосферу со скоростью, близкой к первой космической, 8 километров в секунду, он начинает нагреваться, температура превышает 7000 °С. Ни один металл, из которого изготовлен спускаемый космический аппарат или головная часть баллистической ракеты, не может выдержать такой температуры. Внутри такого объекта любой живой организм погибает, а с электронной схемой управления могут произойти необратимые изменения. Чтобы предотвратить этот разогрев, в Физтехе была придумана специфическая обмазка из органических смол и карбида кремния – порошка с высокими теплоизоляционными свойствами. И спускаемый аппарат снаружи покрывался толстым слоем такой «обмазки Ю. А. Дунаева», придумавшего это вещество по заданию С. П. Королёва, которая, сгорая в течение нескольких минут, предохраняла спускаемую капсулу от разогрева. Можно сказать, что Ю. А. Гагарин приземлился живым и здоровым тоже благодаря разработкам нашего Института.

Полупроводники, твердотельная физика, новые прорывы в теоретическом понимании свойств твердых тел и полупроводников, появившиеся в 1960–1970-х годах, – это также был золотой век Физтеха. И так, на самом деле, полагает весь мир. В физтеховских журналах 1960–1970-х годов были опубликованы как наши передовые разработки того времени, так и новые прорывные идеи, которые получили свое технологическое развитие в разных странах лишь на рубеже веков. Когда журналы ФТИ еще не переводились, иностранные коллеги сами их доставали и переводили на английский, как минимум все аннотации, и активно использовали, смотрели, чем занимаются советские ученые. Все всех хорошо знали по публикациям, даже в условиях «железного занавеса».

Развитие современных технологий полупроводниковых гетероструктур – также один из весьма ярких и значимых периодов в истории нашего Института, отмеченный на рубеже тысячелетий Нобелевской премией по физике Ж. И. Алфёрова, что позволяет предположить



Фото 8



Фото 9

все-таки, что и наше время следующие поколения назовут важнейшим этапом в жизни Физтеха.

У нас много молодежи, более 350 человек – это треть научных сотрудников ФТИ, и все они уникальны, поскольку прошли серьезный отбор как на студенческой практике в лабораториях, так и потом в аспирантуре ФТИ, в которую мы ежегодно принимаем более 25 человек. Исследования Института и наших ключевых специалистов в каждой области достаточно хорошо знают в России и за рубежом. Мировой авторитет петербургского Физтеха сложился и складывается как раз из того, что это не только крупный физический, а и мощный технологический научный центр.

Думаю, мы еще себя проявим. Перспективу здесь вижу, помимо всего выше сказанного, еще и в направлении развития малой распределенной энергетики, что принципиально важно для удаленных территорий Арктики и Дальнего Востока. И здесь мы сейчас аккумулируем весь опыт, накопленный в наших теплофизических, физико-химических и прочностных лабораториях, в лабораториях, исследующих низкотемпературную плазму и взаимодействие атомов и ионов с поверхностью твердых тел, а также привлекаем для работы опытных инженеров, технологов и конструкторов из высокотехнологических компаний малого бизнеса.

#### – Какие исследования сейчас преобладают в Институте: фундаментальные или прикладные?

– Мы сейчас вышли на такой уровень, когда наши разработки последнего времени стали весьма востребованными. Надо сказать, что все современные технологии, в частности полупроводниковые, активно развивались как раз в не очень хорошее для нашей страны время, в 1990-е и в нулевые. Именно тогда во всем мире наблюдался очень существенный прогресс в сфере полупроводниковых нанотехнологий.

Но нам удалось создать условия и получить финансирование, в том числе из-за рубежа, чтобы не там, а здесь, в России, развивать полупроводниковые гетероструктурные технологии. Исследования полупроводниковых лазеров видимого диапазона, сверхбыстродействующих фотоприемников, одномодовых вертикально-излучающих лазеров для телекоммуникационных систем со встроенным оптическим волокном, тепловизионных материалов, работающих в среднем инфракрасном диапазоне при комнатной температуре, гетероструктур для фотодетекторов и излучателей ультрафиолетового диапазона (фото 8), включая длины волн за краем солнечного спектра, новых подходов в фотопреобразователях для солнечных батарей на базе практически всех полупроводниковых материалов АЗВ5 и гетероструктур на их основе – все это не было остановлено у нас во многом благодаря усилиям Ж. И. Алфёрова – директора Физтеха с 1989 по 2003 год. Во время активного разрушения нашей промышленности и ошутимого исхода нашей науки мы сохранились и работали, развивая все новые технологии, включая МОС-гидридную технологию АЗ-нитридов, с которыми знакомимся за рубежом, разрабатывали отечественное оборудование к ним (фото 9).

Поэтому сейчас Физтех готов работать и работает как прикладной институт в области электроники, фотоники, полупроводниковой гетероструктурной ЭКБ – того, чего нашей стране не хватает более всего. Эти направления мы переводим в практическую плоскость. Для ускорения этого процесса мы сейчас достраиваем (надеюсь, в 2024 году введем в эксплуатацию) НИОКР-центр, в котором планируем проводимые нами исследования, прежде всего в области электроники и солнечной энергетики, доводить до передачи в промышленность (фото 10).

В рамках фундаментальных исследований полупроводниковых наноструктур мы занимаемся сейчас квантовыми оптическими технологиями, сократив за 4 года 12-летнее отставание от наших западных коллег. Разрабатываемые нами технологии одиночных неразличимых и запутанных фотонов предполагают создание элементной базы для квантовых вычислений при поддержке ГК «Росатом», а также квантовых коммуникаций посредством оптических линий связи с формированием криптозащиты, использующей квантовые ключи для передачи информации, при поддержке АО «РЖД». И все это – Петербургский Физтех. Нас, кстати, часто пу-



Фото 10

тают с Московским Физтехом, учебным институтом (теперь НИУ), основанным как раз выходцами из Ленинградского Физтеха – тремя нобелевскими лауреатами: Н. Н. Семёновым, П. Л. Капицей и Л. Д. Ландау, а также профессором МИАН и МГУ С. А. Христиановичем – с лучшей в стране системой высшего образования в области физики.

Наши ученые, работающие в фундаментальной области УТС, думают и о создании гибридных атомных электростанций нового поколения – с ядерными реакциями деления в атомных реакторах как источником энергии, с потоками быстрых нейтронов – продуктов реакторов УТС как средством восстановления отработавшего ядерного топлива, образующих, таким образом, замкнутый безотходный топливный цикл. Другими словами, фундаментальные исследования УТС переходят частично в прикладную плоскость.

**– Занимается ли Физтех разработками в области энергетики будущего? Сейчас весьма актуальны малая распределенная энергетика, о которой Вы упоминали, и возобновляемая энергетика. Какие перспективы Вы там видите?**

– Это прежде всего малая распределенная энергетика, базирующаяся на сверхмалых ядерных реакторах (СМЯР) (менее 5–10 МВт тепловой мощности), использующих в качестве электрогенерирующих агрегатов одну или несколько эффективных тепловых машин прямого преобразования тепла в электроэнергию. К ним мы в первую очередь относим термоэмиссионные преобразователи (ТЭП) и двигатели с внешним подводом тепла, двигатели Стирлинга, которые по своему КПД близки к идеальному термодинамическому циклу Карно, т.е. обладают большим КПД, экологически нейтральны, не требуют воздуха для своей работы, обладают большим ресурсом автономной работы. Машины Стирлинга могут эффективно преобразовывать тепло не только от ЯР, но практически от любого топлива: сжиженного или попутного газа, дизельного топлива, торфа, угля, концентрированного солнечного излучения. На базе этого конструктора – СМЯР-ТЭП-двигатель

Стирлинга – можно создавать любые сетевые энергетические структуры на удаленных и труднодоступных территориях с радикально разными климатическими условиями, что чрезвычайно важно для России с ее географическими особенностями. Распределенная малая энергетика более эффективна: в ней отсутствуют длинные ЛЭП, требующие поддержания и обслуживания и допускающие довольно большие потери электроэнергии. Управляемые дистанционно автономные установки на ядерном или местном топливе с достаточно большим ресурсом, связанные в локальные сети, лишены этих проблем.

Это задача, которую видит и ставит Физтех, стремясь использовать все накопленные в институте знания по данному направлению, предлагать новые идеи, привлекать специалистов и заинтересованные организации. Но решение этой комплексной, технически непростой задачи невозможно без участия таких мощных ГК и крупных холдингов, как «Росатом», «Ростех», «Русгидро» и др., а также Минэнерго, с которыми ФТИ им. А. Ф. Иоффе старается плотно взаимодействовать и с целью разработки государственной программы. Нужно сказать также, что такие автономные локализованные энергетические системы могут быть использованы в космосе, в межпланетных экспедициях, на космических станциях и, соответственно, могут заинтересовать ГК «Роскосмос»...

**– И об этом, возможно, мы будем уже говорить более предметно в рамках предстоящего юбилея...**

– Да, надеюсь, что именно эти и некоторые другие связанные с энергетикой задачи, о которых мы с вами говорили, будут в центре внимания: распределенная малая энергетика на базе ядерных реакторов, возобновляемая энергетика, солнечная, термоядерные атомные исследования, литий-ионные аккумуляторы, силовая полупроводниковая электроника для коммутаторов. Хочется в следующем году организовать юбилейную научно-практическую конференцию по углеродно-нейтральной распределенной энергетике, пригласить на нее представителей науки, промышленности, госкорпораций, министерств и законодательных органов, поднять и обсудить вопросы развития этих отраслей энергетике на площадке Физико-технического института, который во многих из названных областей является научным лидером, генератором и обладателем знаний и технологий (фото 11).

Сейчас уже мне кажется, что ситуация подошла к началу работ, к запуску тех или иных проектов в рамках Программы энергетического развития страны, федеральных проектов – и через 5 лет можно будет посмотреть на первые результаты.

Если говорить о наших конкурентах, то в США есть проект Kilowatt на базе СМЯР и двигателя Стирлинга для лунной программы. Идет поиск в энергетической сфере в Европе, Японии. В Швеции разработаны достаточно мощные бесшумные двигатели Стирлинга для подводных лодок. Китай также активно пробует силы в этих направлениях.



Фото 11

Нам надо быть первыми в энергетике будущего, надо успеть сделать необходимые шаги, поскольку энергетика – основа всего! Если у вас есть энергетика, у вас есть промышленность, причем на любых территориях, в том числе вдоль Северного морского пути, на Дальнем Востоке, в космосе – где угодно. И у вас есть надежная оборона, если есть современная локальная энергетика, устойчивая к внешним воздействиям.

Энергетика, электроника в широком понимании этих терминов – вот что определит ближайшие перспективы развития страны и ее могущества. Новые материалы – это тоже важнейший приоритет: без новых материалов невозможно создать ни новую электронику, ни новую энергетiku. Здесь все тесно взаимосвязано.

**– Как работают в Институте с молодыми кадрами?**

– К нам сейчас приходят молодые ребята, которые хотят заниматься наукой. Физтех участвует в подготовке кадров прежде всего через обучение в аспирантуре, одновременно у нас обучается около 100 аспирантов. И хотя мы не университет, у нас образовано пять базовых кафедр, возглавляемых известными учеными ФТИ, в различных университетах Санкт-Петербурга: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Университете ИТМО, СПбГИ (ТУ), Академическом университете имени Ж. И. Алфёрова, НИУ ВШЭ-СПб для работы со студентами и привлечения их в нашу аспирантуру. Несколько десятков наших ученых читают лекции в ранге профессоров и доцентов, в том числе в СПбГУ и Политехническом университете Петра Великого. Мы стараемся уже с третьего-четвертого курса брать студентов на научную практику в лаборатории, но это всегда индивидуальная работа студента с наставником.

Наша страна затрачивает довольно большие усилия на подготовку этих молодых специалистов в области физики и других естественных наук, и, конечно, очень важно было бы их социально защищать и стимулировать точно так же, как государство это делает в отношении айтишников. Считается, что ИТ и связь – чуть ли ни единственные принципиально важные отрасли, без которых все остановится. Но я считаю, что к людям, создающим компонентную базу для этого, государство тоже должно относиться бережно и делать все, чтобы они не покидали страну. Мы в Физтехе стараемся создать максимально благоприятные условия для работы молодых специалистов как в плане зарплаты, так и предложения интересной работы на острие мировых научных проблем.

**– У вас в ФТИ целый Совет молодых ученых...**

– Да, как и во всех институтах РАН. После перевыборов в Совет молодых ученых и специалистов пришли новые активные молодые ребята, желающие работать,

**Сейчас Физтех готов работать и работает как прикладной институт в области электроники, фотоники, полупроводниковой гетероструктурной ЭКБ – того, чего нашей стране не хватает более всего.**

не только задающие вопросы, но и пытающиеся найти ответы. Надеюсь, мы будем тесно общаться.

Министерство науки и высшего образования РФ тоже много делает для привлечения молодежи в науку, закупается новое оборудование, создаются молодежные лаборатории, выделяются средства на покупку жилья и т.д. В прошлом году, например, двое наших молодых ученых получили жилищные сертификаты. Приятно, когда люди обретают свой дом, чувствуют себя социально защищенными. За молодежь будущее, поэтому мы должны сейчас более активно привлекать молодых людей в науку, помогать им найти себя, остаться в родной стране и работать на ее благо. Это формирует фундамент жизни следующих поколений нашей страны. Только все нужно правильно организовать и сообща работать – министерствам, научным учреждениям, университетам, крупным госкорпорациям, частному бизнесу. Каждый должен быть на своем месте, иметь заинтересованность в конечном продукте и четко выполнять свои функции.

**– Есть, по-моему, еще один вопрос, который мы с Вами мало затрагивали: как наша наука поживает с точки зрения мирового уровня?**

– Хорошо поживает: как я уже говорил, наши научные разработки и идеи в области новых технологий и энергетики либо на мировом уровне, либо опережают его. Где-то мы догоняем: наш уровень компетенций и квалификации позволяет это сделать, как, например, в квантовых технологиях, где буквально за 4 года мы вышли почти с нуля на уровень публикации в ведущих международных журналах! У наших ученых есть колоссальный потенциал! Его только надо не растерять и направить в практическое русло.

Сейчас для этого самое время, и, главное, необходимо как можно быстрее довести наши разработки до внедрения в производство, а где его нет – создать. И работать надо так, как наши учителя и старшие товарищи: от времени создания гетероструктур в 1970-х годах до развития электронной промышленности, разработки промышленных технологий прошло 4–5 лет. Очень быстро и интенсивно работали люди! Вот и сейчас нам нужно осознать необходимость интенсивного ежедневного труда с высокой ответственностью за результат. Это как раз то, что было несколько утрачено за последние 30 лет! Важен активный, созидательный настрой: он позволит обществу и защитить себя, и развиваться на основе тех принципов, которые нам близки и понятны, выстраданы предыдущими поколениями наших людей, а не подстраивать нашу жизнь под навязываемые со стороны модели.

*Беседу вела Лена Курбаналиева*