

и науки. Необходимо формирование открытых площадок для коммуникации этих сообществ и согласования их интересов и предложений. Ученые и профессионалы-технологи должны получить свое представительство в государственном аппарате наряду с экономистами, юристами и госчиновниками. Необходимо, чтобы государство формулировало и проводило не только экономическую и социальную, но и технологическую политику. Должно быть организовано долгосрочное прогнозирование технологического развития и выбор приоритетных направлений, пользующихся особой поддержкой государства. Нам наплевать на избитые идеологические штампы, и поэтому мы готовы к союзу с любым из существующих политических течений и к использованию любых разумных предложений по регулированию экономики и управлению государством, если эти предложения ведут к развитию творчества, наук, инноваций.

Россия и инновации

У России есть беда – она слишком богата природными ресурсами, занимает слишком много места на Земле и при этом слишком малолюдна, чтобы остальной мир оставил нас в покое. Другая сторона нашего богатства – расслабленность и уверенность в том, что мы не пропадем и будем нужны миру в любом случае. Так не получится. Обосновать перед человечеством свое право на владение этими богатствами, на ту же Сибирь и Арктику, да и вообще на самостоятельное существование мы сможем, не только поддерживая военное могущество, но создавая новые культурные и технологические ценности, поддерживая собственную оригинальную российскую цивилизацию. Пора забыть о лени и расслабленности. Мир входит в полосу нестабильности и неопределенности. Повсюду возникают новые центры сил и угроз. Кроме привычных противников уже скоро мы столкнемся с другими – молодыми, голодными и амбициозными. В случае прямого конфликта мы уже не сможем, как прежде, полагаться на необятные просторы, многочисленное население и отагу защитников. Противостоят всем этим угрозам мы можем, только опираясь на самую передовую науку, развитую промышленность, современные технику и технологию. Ученые, инженеры и техники – сегодня главная надежда и опора России.

У нас уже был успешный опыт инновационных прорывов – петровская Академия и создание флота, Транссиб, атомный и космический проекты – сообразуясь со вкусом и масштабом, легко этот список увеличить. Пока еще живы научные школы, пока нам благоволит значительная часть нашей научно-технической диаспоры, пока еще для инноваций не потеряна молодежь – мы многое сможем.

Сегодня «русские Прометеи» разрозненны и предпочитают объединяться для решения узкопрофессиональных задач. Однако все мы – члены невидимого братства технарей. Мы были слишком пассивны в общественной жизни. Все, что нам нужно, – это объединиться. Объединиться не ради политических побед и власти. Что нам политическая власть после того, как мы познали радость творчества и заглянули в бессмертие. Мы объединяемся ради того, чтобы к этой радости смогли прибегнуть все желающие, чтобы дать нашей стране будущее. Нам придется вспомнить о Федорове, Циолковском и Курчатове, о многих других наших великих соотечественниках. Будьте Прометеями, несите огонь и ремесла, возрождайте мертвых и переселяйтесь на другие планеты! Если комфортная и бесславная смерть вас не устраивает – рискните и займитесь творчеством. Ссылки на отсутствие таланта не принимаются: как говорили великие, в гении 90% воли и трудолюбия, еще 10% вам добавит генетика.

P.S. Может быть и молодым, решающим «делать жизнь с кого», захочется, наконец, заняться реальным делом, требующим напряжения ума. По словам великого физиолога И.П.Павлова: «То, что не тренируется, отмирает». К старости братья за ум будет поздно.

К вопросу о требованиях бизнес-сообщества к реформированию высшего образования



В.В.Авдеев,
д.х.н., профессор, заведующий кафедрой химической технологии и новых материалов МГУ им. М.В. Ломоносова, председатель Совета директоров группы компаний НПО УНИХИМТЕК

На IV Международном Форуме «От науки к бизнесу», проходившем в мае 2010 г. в Санкт-Петербурге, главной темой для обсуждения было формирование и деятельности инновационных поясов вокруг учреждений высшей школы. Поскольку роль вузов в развитии инновационной деятельности в России пока ещё чрезвычайно мала, мы хотели бы познакомить читателей нашего журнала с почти уникальным опытом внедрения в производство результатов фундаментальных научных исследований кафедры химической технологии и новых материалов МГУ им. М.В. Ломоносова.

В рамках обсуждения требований бизнес-сообщества к высшему образованию, хочу поделиться опытом внедрения в промышленное производство результатов фундаментальных исследований, полученных на нашей кафедре. Исследования в области технологий и методов получения новых соединений на основе графита и разработка новых углеродных материалов с уникальным набором физико-механических свойств были начаты в лаборатории химии и технологии углеродных материалов МГУ в конце 1970-х гг. Особое внимание мы уделяли практическому использованию в промышленности относительно нового класса неорганических соединений – интеркалированных соединений графита (ИСГ), которые при термическом воздействии преобразуются в пенографит, или, как его еще называют, терморасширенный графит (ТРГ). ТРГ обладает рядом уникальных физико-химических свойств, делающих его привлекательным для практического применения в качестве уплотнительного материала для герметизации и высокотемпературной теплоизоляции оборудования. Образованием пены ТРГ при термическом воздействии на ИСГ может быть обеспечена также пассивная огнезащита строительных конструкций и инженерных коммуникаций.

Для практической реализации результатов фундаментальных исследований ученых в августе 1990 г. в МГУ имени М.В. Ломоносова был организован научный центр, а затем и малое предприятие ЗАО «Унихимтек». В последующие пять лет был создан производственно-технологический задел в области переработки природного графита, производства ТРГ и гибкой графитовой фольги «Графлекс®». Были начаты также работы по созданию огнезащитных материалов «Огракс®» на основе ИСГ.

Сотрудничество с предприятиями тепловой и атомной энергетики, энергетического машиностроения, решение их проблем, позволило в годы тяжелейшего кризиса создать первое в России производство инновационных материалов нового поколения на основе интеркалированных соединений графита в промышленных масштабах.

В следующее пятилетие развернулись работы по расширению номенклатуры уплотнений серии ГРАФЛЕКС и огнезащитных материалов серии ОГРАКС, были созданы производственные мощности для выпуска новых видов продукции. К 2000 г. мы уже заняли лидирующие позиции в области производства инновационных материалов и решения проблем повышения надежности и безопасности энергетического оборудования. В 2003 г. проект «Разработка технологий и освоение серийного производства нового поколения уплотнительных и огнезащитных материалов общепромышленного применения» победил во всероссийском конкурсе важнейших инновационных проектов государственного значения.

На сегодня ежегодный объем продаж НПО УНИХИМТЕК составляет 45-50 млн. долл. Получено более 100 патентов. В ближайшие годы объемов продаж планируется увеличить как минимум втрое.

УНИХИМТЕК производит гибкую графитовую фольгу с содержанием углерода выше 99,9%, что превосходит международные требования к такого рода материалам, применяемым на АЭС. Уплотнения «Графлекс» используются АЭС России, Украины, Китая, Болгарии, Индии и др., а также ведущими фирмами-разработчиками и производителями нового оборудования для АЭС: ОКБ Гидропресс, ЗАО «НФП «ЦКБА», ЗАО «ЦКТИА», ОАО «Знамя Труда», ОАО «СПЛАВ», ВНИИАЭН г. Сумы, НИКИЭТ, ТКЗ «Красный котельщик», ОАО «Ижорские заводы», ОАО «ЗИО» г. Подольск, ОАО «Атоммаш», г. Волгодонск, ОКБМ им. И.И.Африкантова, ОАО «Сибэнерго-маш» и др.

Несмотря на огромную номенклатуру продукции из уплотнительных материалов, реализуемую не только в России и странах СНГ, но и в дальнем зарубежье, мы продолжаем заниматься фундаментальной наукой и внедрением результатов фундаментальных исследований в производство. На этом пути нам удалось добиться ряда серьезных результатов, в том числе, мирового уровня. Имеем уникальные компетенции.

Так, например, технология получения нанослоистого графита позволяет придавать ему уникальные свойства, в том числе, преобразовывать в основу для производства армированных композиционных углерод-углеродных материалов. Другой пример – технология преобразования минерала вермикулит, который мы научились интеркалировать, а затем вспенивать, увеличивая его объем в десятки раз.

Уже действуют производственные мощности на 1000 тонн интеркалированного вспененного



Справка

Научно-производственное объединение УНИХИМТЕК – группа компаний, которая на основе результатов фундаментальных исследований, создала первые в России высокотехнологичные производства безасбестовых уплотнений и огнезащитных материалов нового поколения. НПО УНИХИМТЕК на практике воплотил идею партнерства научно-образовательного центра, государства, частного бизнеса и реализовал полный инновационный цикл от фундаментальных исследований до производства и внедрения наукоемкой продукции на основе сертификации и продвижения на рынок новых материалов и технологий. Продукция предприятий НПО УНИХИМТЕК широко применяется в России и за рубежом на предприятиях тепловой и атомной энергетики, машиностроения и металлургии, нефтегазового и химико-лесного комплексов, ЖКХ и строительства. Производство по всему технологическому циклу основано на собственных технологиях, защищенных патентами Российской Федерации и международными патентами. С самого начала своей деятельности УНИХИМТЕК был поддержан Российским фондом технологического развития, Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Министерством промышленности и науки РФ, Министерством образования и науки РФ. УНИХИМТЕК является предприятием инновационного пояса МГУ им. М.В.Ломоносова.

вермикулита. На площадке новой промышленной зоны Москвы создается производство на 7000 тонн пеновермикулита. Это уровень уже среднего производства. При переходе от малого и среднего бизнеса к масштабному промышленному производству инновационной продукции (когда конкурентоспособность формируется не только за счет патентов и ноу-хау, но и за счет сокращения издержек) основой успеха также являются фундаментальные знания, тесная связь с наукой, с университетом.

Институт новых углеродных материалов и технологий при МГУ им. М.В. Ломоносова

Ещё до вступления в действие ФЗ № 217 в 2002 г. мы создали свой институт. Он был организован МГУ и ЗАО «Унихимтек» при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и Российского фонда технологического развития. Институт стал базой для проведения НИОКР, переподготовки и повышения квалификации специалистов, в которых нуждаемся не только мы, но и наши потребители.

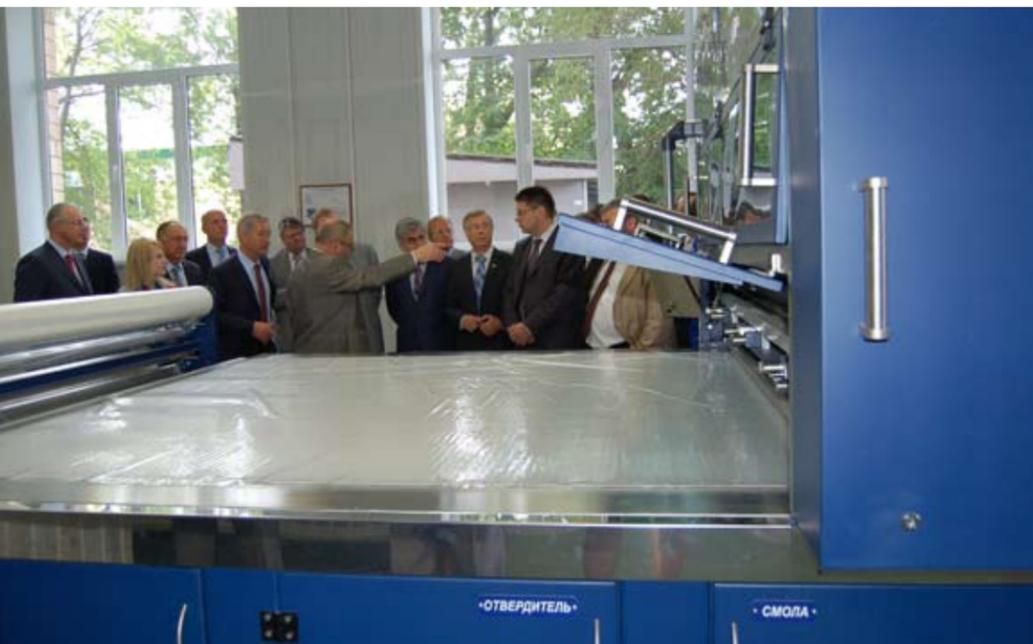
Являясь научно-исследовательским подразделением группы компаний НПО УНИХИМТЕК, ИНУМИТ тесно взаимодействует с факультетами МГУ, позволяя совместно решать сложные междисциплинарные проблемы научных и технологических исследований, на качественно новом уровне организовывать производство и управление им. В институте работают высококвалифицированные специалисты, имеющие опыт исследований и разработок в области создания новых материалов. В их распоряжении новейшие приборы ведущих зарубежных фирм для проведения исследований, испытаний и сертификации материалов: термоаналитические, рентгенодифракционного анализа, механо-термических исследований, тепло- и электрофизических исследований, ускоренных климатических испытаний и другие.



Линия графитовой фольги в г. Климовск Московской области, 2009 г.



Лаборатория ИНУМиТ при МГУ имени М.В.Ломоносова, 2009 г.



Приемка 1-го этапа проекта ПРЕПРЕГ. Визит официальных делегаций ГК «Роснано», Правительства Москвы, МГУ имени М.В.Ломоносова, ОАО «ОАК», ГК «Росатом». Площадка НПО УНИХИМТЕК в г. Климовск, август 2009 г.

По разным проектам в институте работают от 130 до 150 аспирантов, студентов, профессоров. Институт не бюджетный, частно-государственный, поддерживается частным бизнесом компаний НПО УНИХИМТЕК и зарабатывает средства выполнением НИР/НИОКР по договорам с промышленными предприятиями, институтами, коммерческими организациями (порядка 200 млн руб. в год).

Работа над национальным проектом

Наряду с опытом создания НПО УНИХИМТЕК может быть интересен опыт совместной работы ИНУМиТ с рядом ведущих прикладных институтов России над крупным национальным проектом создания отрасли полимерных композиционных материалов (ПКМ) нового поколения на основе углеродных и минеральных волокон и наномодифицированных связующих для реализации мас-

штабных целей ОАО «Объединенная авиационная корпорация», ГК «Росатом», ГК «Роснано».

Работу по созданию ПКМ конструкционного назначения на основе «суперпрочного» углеродного волокна мы начали ещё до создания ИНУМиТа, выиграв грант Российского фонда технологического развития по данной тематике. В то время для нас было очень важно привлечь перспективных ученых-инноваторов, научной мотивацией для которых явилось бы решение проблемы приближения прочности волокон к теоретически рассчитанному уровню. Суть проблемы в том, что аналогичное волокно, создаваемое японскими учеными, выдерживает нагрузку в 700 кг на мм², а теоретический расчет показывает возможность увеличения прочности до 5 тонн на мм². Таким образом, перед учеными открывается огромный простор для реализации своих научных амбиций. Этим мы и занимаемся в настоящее время.

Инвестиции в новые бизнес-проекты ИНУМиТ и НПО УНИХИМТЕК

Для реализации идеи создания ПКМ нового поколения для авиации, строительства и других отраслей промышленности мы не смогли получить финансирование из федерального бюджета, хотя уже являлись победителями в конкурсе мегапроектов и успешно реализовали наш проект в 2003-2006 гг. Нам помогло Московское правительство, предоставив на 5 лет льготный бюджетный кредит 250 млн руб. на развитие инноваций в сфере нанослоистых и наномодифицированных материалов, конструкционных композиционных материалов на основе минеральных и углеродных волокон. Этот кредит позволил провести значительный объем исследований и подготовить бизнес-планы для инвестирования 3-х новых проектов:

1) Технология пеновермикулита. В реализации данной технологии, направленной на развитие бизнеса НПО УНИХИМТЕК и обеспечение нужд городского строительства, мы рассчитываем на поддержку Правительства Москвы, Фонда технологического развития, Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Российской венчурной компании (РВК).

2) Препрег.

На реализацию этого проекта ГК «Роснано» выделила более 3 млрд руб. в виде займа под 8,65% годовых. На эти деньги необходимо завершить НИОКР, создать мощности и наладить производство препрегов объемом в 15 млрд руб. в год. Условия очень жесткие, однако, если говорить о развитии бизнеса, то перспективы освоения рынка этого вида инновационной продукции уникальны. Применение ПКМ в авиации позволяет уменьшить вес самолета и расход топлива. 1 кг веса на самолете типа АН-320 и Ту-154 при эксплуатации требует 1 тонны керосина, а снижение его веса на 1 кг обеспечивает экономию только на керосине 1000 евро/год. Сегодня потребление прогрессивных ПКМ в Китае на душу населения в 2,5 раза больше, чем в России, а США по использованию таких материалов превосходят Россию в 20 раз.

Учитывая невозможность развития российской авиационной промышленности на новом уровне без новых материалов, ГК «Роснано» в рамках создания отрасли инновационных материалов для авиации поддержала инвестиционные проекты по созданию 3-х крупных отечественных производств: углеродного и минерального волокна, технического текстиля и препрегов на их основе, изделий из ПКМ конструкционного назначения.

Мы привлечены к проекту ПРЕПРЕГ как исполнители НИОКР и для отладки пилотных технологических линий в масштабном проекте. Первая очередь производства препрегов уже запущена.

Переход от первой очереди к пилотному промышленному производству был чрезвычайно коротким. Заказчиком нашей продукции стала «Объединенная авиационная корпорация», реализующая проект по созданию самолета нового поколения «Сухой Супер-джет 100». Но существует ещё большой набор проблем, связанных с разработкой технической документации, сертификацией, обучением людей. Разделить эти задачи невозможно. При создании производств инновационных продуктов для новой отрасли решающую роль играют не только деньги, но и специалисты, и соответствующая инфраструктура.

По оценкам, современному технологическому требуются на каждый из типов изделий до 100 компетенций (от 50 до 100). В России эта цифра колеблется около 50-70. Каждый технологический процесс это дополнительный десяток компетенций. Учить сегодня надо всех: профессоров и доцентов, студентов и аспирантов, рабочих и техников. Принятые в 2009-2010 гг. федеральные законы и Постановления Правительства №№ 217, 83 (от 8.05.2010) и Постановления Правительства №№ 218, 219, 220 отвечают на большинство вопросов, встающих при решении проблем коммерциализации научных разработок, создании инновационной инфраструктуры вузов. В Постановлении Правительства РФ №218 отражена связь научно-исследовательских вузов с промышленностью. В нем прописана схема финансовой поддержки внедренческой деятельности вузов.

Хотелось бы поделиться также опытом ИНУМиТ и МГУ им. М.В. Ломоносова в организации

системы подготовки кадров. Будучи членом Совета по конкурентоспособности и предпринимательства при двух премьер-министрах Правительства РФ, мне постоянно приходилось слышать от промышленников и предпринимателей, что одной из важнейших для них проблем является нехватка специалистов-практиков и необходимость модернизации системы подготовки кадров. В России имеются огромные возможности в сфере инновационных композиционных материалов, но пока мало кто умеет их использовать.

3) Международный образовательный центр «Новые композиционные материалы».

ИНУМиТ обладает необходимым набором компетенций для создания уникального образовательно-инжинирингового центра инновационных технологий армирующих и теплоизоляционных волокон и тканей, наномодифицированных углерод-композитных, уплотнительных и огнезащитных материалов нового поколения. Но сами по себе новые перспективные материалы без умения моделировать сложные изделия не позволят создать производство для промышленного внедрения.

Новейшие компьютерные технологии моделирования процессов изготовления и расчета прочности конструкций значительно уменьшают затраты на всем цикле производства изделий из композиционных материалов. Наши ученых-фундаменталистов надо научить считать на базе современных моделей, поэтому ознакомление с современным программным обеспечением и изучение подходов к моделированию процесса изготовления изделий из композитов, входит в программу магистерского курса. И умению общаться с потенциальными инвесторами будущих ученых-инноваторов тоже надо учить.

На современном оборудовании, каждая единица которого стоит десятки тысяч евро, может работать только высококвалифицированный персонал. Отдавать его в необученные руки нельзя. Поэтому 5 вузов и колледжей Москвы подписали договор об организации в Москве системы междисциплинарного образования для подготовки специалистов разного уровня (от рабочих до магистров) для работы на предприятиях в сфере инноваций. Мы рассчитываем на финансовую поддержку образовательных проектов Министерства образования и науки РФ, Правительства Москвы, ГК «Роснано». Московское правительство готово выделить на территории инновационного развития, создаваемой в новой промышленной зоне города (бывшая территория АЗЛК), 30 тыс. кв. м под международный образовательный центр инновационных технологий и материалов нового поколения. На развитие данной территории мы надеемся «подтянуть» частные инвестиции в объеме более 3 млрд руб., расширив инновационный пояс МГУ и производственные мощности НПО УНИХИМТЕК.

Система высшего образования

В настоящее время существует четыре типа университетов: так называемый Гумбольтовский университет, когда знания передаются от профессора к аспиранту, студенту. Недостаток такого подхода сегодня очевиден: профессор передает только то, что знает сам. Часто, будучи оторван от жизни, он передает не то, что востребовано жизнью в настоящий момент.

Второй тип университета, самый массовый - это политехнический университет. Во время индустриализации нашей страны для строящихся заводов требовались инженеры. Во всех регионах создавались вузы для их подготовки.

На Западе (у нас такого типа практически нет) существует третий тип - университет типа супермаркета. При обучении в нем студент/аспирант набирает часы по тем знаниям, которые, как он считает, ему пригодятся в будущем бизнесе.

И последний тип - проектный университет, нацеленный на решение масштабных национальных, региональных, общемировых задач. Этот тип, с моей точки зрения, наиболее интересный и перспективный для инновационного развития страны. В данный момент мы работаем над таким проектом, однако встречаемся с большими системными трудностями. Очень хотелось бы, чтобы наш опыт нашел отражение в резолюции форума, чтобы им можно было воспользоваться для ускорения инновационных преобразований в стране.