



Источник: «Директор» - № 5, 2012-05-24

## Ученым платят за... будущее



**Валерий ФЕДОСЮК**, генеральный директор [Научно-практического центра по материаловедению](#), директор [Института физики твердого тела и полупроводников](#), доктор физико-математических наук

О науке обычно не вспоминают в периоды процветания, однако при этом в повседневной жизни с удовольствием пользуются плодами ее открытий. Но как только наступает время кризиса и приходится затягивать пояса, у общества пробуждается интерес к тому, что же делают «за государственный счет» эти странные ученые или, как выразился один из представителей их касты, - «лохматые очкарики в свитерах»?

В последнее время эта тема вновь стала популярной, а радикализм ее обсуждения дошел до того, что начали всерьез обсуждать возможность «разгона» Национальной академии наук с передачей ее «мозгового материала» на университетские кафедры.

### Сколько стоит наука?

Действительно ли наука стала иждивенкой и только «сосет» соки из государства? С этим совершенно не согласен генеральный директор Научно-практического центра по материаловедению, директор Института физики твердого тела и полупроводников, доктор физико-математических наук Валерий ФЕДОСЮК, который ответил на вопросы редакции.



**- Валерий Михайлович, насколько сегодня конкурентоспособна наша наука?**

- Хочу начать со свежего примера: недавно состоялся визит первого вице-премьера В.И.Семашко в Физико-технический институт. И вместо планировавшегося часа он занял втрое больше времени, потому что всем, кто там присутствовал, было интересно. А интересно было по понятной причине: есть что показать. Например, министр промышленности Д.С.Катеринич сразу ухватился за одну из разработок - генератор для индукционного нагрева заготовок. Он предложил организовать производство таких изделий на Сморгонском агрегатном заводе. Это дало бы возможность решить сразу две задачи: во-первых, загрузить солидным объемом работ предприятие и, во-вторых, переоснастить отрасль новейшими вентильными реактивными генераторами, КПД которых намного выше, чем у подобных устройств старого типа, и только за счет этого фактора они окупаются всего за два года. А таких установок в одном только Министерстве промышленности требуется примерно 1 тыс. штук. Секрет этих устройств в том, что они не имеют традиционных обмоток, вместо которых используются магнитные материалы с заданными свойствами. Таких примеров очень и очень много. И, на мой взгляд, те времена, когда ученые творили в тиши кабинетов, не задумываясь о «народно-хозяйственном эффекте», прошли. Абсолютное большинство академических институтов уже давно стали научно-производственными корпорациями, которые работают над решением конкретных задач, поставленных обществом.

**- Давайте возьмем в качестве примера ваш институт, чтобы было понятно, много или мало вы получаете от государства денег.**

- У нас среднесписочный штат работников по году где-то 200 человек. В 2011 г. получили бюджетных средств 5,3 млрд. руб. К этим деньгам удалось добавить еще 4,8 млрд. - на выполнение работ по научно-техническим программам. Однако следует иметь в виду, что просто так эти финансы не даются: нужно участвовать в конкурсе и доказать свою способность провести исследования и в конечном итоге создать готовые изделия, доведя их до этапа серийного производства, а это - очень большая ответственность. К тому же нельзя эти средства называть субсидиями, ведь государство, выплачивая их нам, в конечном итоге получает огромный экономический эффект.



В целом доля бюджетного финансирования совсем невелика - немногим более 17%. Зато по хоздоговорам мы в 2011 г. получили 13,5 млрд. руб. (в текущем будет около 30 млрд.), и в эту сумму входит около 1 млн. долл. от иностранных заказчиков. Кроме того, удалось привлечь грантов на проведение научно-исследовательских работ почти на 1,2 млн. долл.

Вернемся к научно-техническим программам: насколько серьезно они влияют на экономику? Возьмем одну из наших прежних разработок: сепараторы на постоянных магнитах, которые применяются для очистки и обогащения как рудных, так и нерудных материалов на горно-обогатительных комбинатах, стекольно-керамических производствах, предприятиях переработки вторичного сырья и в пищевой промышленности. Так вот: они экономят до 80% электроэнергии по сравнению с подобными электромагнитными устройствами, например, выпускаемыми в России (Воронеж). Производство широкого спектра таких сепараторов налажен на дочернем предприятии института «Феррит». Оно сегодня - единственное в стране, выпускающее магнитные материалы и изделия из них. География поставок довольно широка: Россия, «Директор». Ученым платят за... будущее

Украина, страны Балтии, Средний Восток. В 2011 г. предприятие произвело продукции на 12,5 млрд. руб., в том числе почти на 1 млн. долл. - на экспорт.



Вот еще один пример: на основе разработанного институтом нового типа металлокерамики стало возможным резко уменьшить габариты сварочных аппаратов и потребление ими электроэнергии. Такая «малютка» весит около 2 кг, но при этом варит сталь электродами в 4 мм! Выпуск этих устройств освоен нами как в самом институте, так и начинается в ОАО «Давид-Городокский электромеханический завод».

### Какова доля государства?

- Но сегодня перед научными учреждениями ставится задача больше зарабатывать денег за счет прямых договоров с предприятиями. Реально ли, развивая это направление, полностью выйти на самофинансирование?

- Безусловно, все это возможно, и в республике есть примеры, когда отдельные научные учреждения, например, Институт технологии металлов, расположенный в Могилеве, обходятся минимальным объемом государственных вливаний. Так же работают Институт металлополимерных систем в Гомеле, Институт химии новых материалов и многие другие.

Интерес к белорусской науке в мире есть, и он растет, о чем свидетельствуют многочисленные контракты, заключенные учреждениями, входящими в Научно-практический центр по материаловедению, с Польшей, Южной Кореей, Саудовской Аравией, странами Балтии.

На мой взгляд, вопрос надо ставить в иной плоскости. Как совместить сиюминутное зарабатывание денег с фундаментальными исследованиями, которые «выстрелят» в будущем, возможно, даже спустя десятилетия? И поскольку чаще всего речь идет о грядущих поколениях, а они, естественно, сегодня заплатить за блага цивилизации не могут, то эта ноша ложится на тех, кто живет сегодня. Есть хорошие слова, которые приписывают то одному, то другому президенту США, хотя от этого их смысл не меняется: «Мы даем деньги на науку не потому, что мы богаты, а мы богаты потому, что даем деньги на науку».

Сегодня в Республике Беларусь на науку тратится лишь 0,8% ВВП, хотя считается, что красная черта, за которой начинается деградация, - 1%. Приведу данные за прошлый

«Директор». Ученым платят за... будущее

год по некоторым странам мира: Япония - 3,3%, США - 2,7, Германия - 2,5, Канада - 1,8, Китай - 1,4, Россия - 1%.

## **Алгоритм развития**

**- А вы сами знаете ответ на поставленный вопрос: как «запрячь» в одну упряжку фундаментальную науку и прикладные исследования?**

- Идеального решения, как вы понимаете, нет. Но мы уже начинаем к нему приближаться. Алгоритм здесь такой. Ученый что-то придумал, и это «нечто» попробовали сделать в лаборатории. Если получилось - отправили доводить до ума на опытное производство. Если все выходит хорошо и у новинки намечается коммерческий успех, производство изделия осваивается на малом предприятии, Ну а если на него «бум» спроса, то передается большой промышленности. Чтобы эта схема, кстати, в течение нескольких лет отработывавшаяся в нашем институте, заработала в более широком масштабе, Указом Президента Республики Беларусь в 2007 г. был создан Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению. В него кроме нашего головного вошли еще шесть институтов: механики металлополимерных систем им. В.А.Белого, прикладной физики, технической акустики, технологии металлов, химии новых материалов, физико-технический, а также пять предприятий, учрежденных этими институтами. Сегодня центр объединяет примерно 1250 человек.

Основными целями центра является организация и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физического и физико-химического материаловедения, разработка и освоение производства новых видов конкурентоспособной продукции.

В соответствии с приоритетными направлениями научно-технической деятельности Республики Беларусь центр решает следующие задачи:

- создание новых магнитных, сегнетоэлектрических, полупроводниковых, металлических, сверхпроводящих, сверхтвердых и оптических материалов в виде кристаллов, керамики, неупорядоченных систем, наноматериалов и наноструктур;
- разработка методов и технологий получения композиционных органических и неорганических материалов и изделий на их основе;
- разработка методов и приборов для неразрушающего контроля и технической диагностики материалов и изделий и многое другое.

Все это реализуется по полному инновационному циклу: от фундаментальных и прикладных научных исследований и до внедрения научной и научно-технической продукции в производство.

«Директор». Ученым платят за... будущее

О результатах деятельности центра красноречиво говорит такая цифра: объемы выполненных институтами работ в 2010 г. по сравнению с 2007 г. (когда организации не входили в состав центра) выросли почти в 7 раз. А в 2011 г. прирост еще составил 165,6%, по прямым хозяйственным - 149,8, по грантам - 136,7, по экспорту -150,9%.

### **Какова конкурентоспособность?**

**- Цифры, безусловно, прекрасные, но они ничего не могут сказать об уровне исследований и разработок, насколько они конкурентоспособны, что называется, в мировом масштабе?**

- Смею заверить, что мы ни в чем не отстаем от наших коллег из других стран. Если говорить о результатах научной деятельности, то сотрудники нашего института ежегодно публикуют 300-350 статей в самых престижных журналах, которые издаются в основном за рубежом. И они вызывают неподдельный интерес у иностранных ученых. Настоящий фурор произвело, например, сообщение о созданной в нашем институте технологии получения графена, который представляет собой пленку кристаллизованного углерода толщиной всего в один атом. За ним - большое будущее, поскольку с его использованием можно создавать легкие, но необычайно прочные материалы с перспективой применения в самых различных областях. Предполагается также, что графен может заменить исчерпавший свои возможности кремний в электронной сфере. Если такое произойдет, то, например, компьютеры резко повысят быстродействие и емкость памяти.

За открытие графена два британских физика русского происхождения были удостоены Нобелевской премии, однако способ получения этого материала поражает своей примитивностью: на плоские куски графита наклеивали липкую ленту - скотч, а потом снимали слои вещества. В промышленных масштабах применить этот метод невозможно. А другая - химическая технология, где применяются процесс окисления, - не позволяет получать материал с заданными свойствами и без примесей.

В отличие от этого способа в нашем институте на основе собственного открытия начали использовать технологию получения этого материала методом гидролиза, причем при низких температурах, что не требует значительных затрат энергоресурсов. Благодаря высокому структурному совершенству, такой графен обладает электрической проводимостью, которая в сотни раз больше, чем у материалов, полученных методом окисления. Наши исследования в данном плане находятся еще на начальном этапе, но смысл их сводится к тому, что 1 г такого материала имеет емкость 300 микрофарад, а этому в мире аналогов нет. Поэтому появляется теоретическая возможность создать суперконденсатор, и мы ставим такую задачу.

Параллельно ведем разработки, которые можно быстрее внедрить в жизнь. Так, уже получены опытные образцы электропроводящего лака с графеновым наполнителем. Достаточно покрыть им любую поверхность, подключить к электричеству и - готов нагревательный прибор, который способен достигать температуры в 350 градусов и при этом расходовать значительно меньше энергии, чем все известные подобные приборы.

Но и кроме графена у нас есть много интересных разработок. Например, из отходов «Директор». Ученым платят за... будущее

производства пива научились делать пожароустойчивую краску, стоимость которой практически нулевая!

Выпускаем композиционный материал на основе нанопорошков кубического нитрида бора, который позволяет заменить используемые в промышленности инструментальные материалы. При увеличении стоимости изделий примерно в 2 раза по сравнению с твердосплавным аналогом стойкость композиционного материала на основе кубического нитрида бора в 7-10 раз выше. Кроме того, такой инструмент может с успехом применяться на самых высоких скоростях обработки металлов. Выращиваем наноалмазы - тоже для создания высокопрочного инструмента, рубины - для лазерной техники, изумруды очень насыщенного цвета - для ювелирной промышленности.



Занимаемся также самой разнообразной керамикой, спектр применения которой очень широк: спутниковая связь, медицинская техника, запорная арматура, а сырье - дешевое, и его можно добывать в Беларуси. Еще одно направление - исследования материалов в низкотемпературной среде, для чего институт располагает соответствующим оборудованием. Но чтобы оно не простаивало в перерывах между экспериментами, стали использовать его для получения жидкого гелия, который находит спрос в разных отраслях, в частности применяется в томографах для медицинских учреждений. Занимаемся и высокотемпературной сверхпроводимостью, гиперпроводниками и т.д.

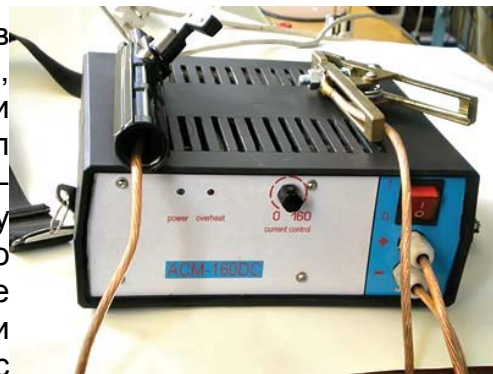
### **Восстановить промежуточное звено**

**- Все это впечатляет, но почему так медленно разработки доходят до большого производства?**



- Проблема не в том, что наука себя не оправдывает, а в отсутствии промежуточного звена между ней и производством. К сожалению, сегодня специалисты предприятий и ученые зачастую разговаривают на разных языках и поэтому не могут друг друга понять. И хотя советские времена в этом смысле нельзя назвать идеальными, но существовавшие тогда отраслевые институты и конструкторские бюро все же подводили «общий знаменатель» под взаимоотношения двух сторон. Думаю, что сегодня, если речь идет о реформировании науки, главной задачей должно стать укрепление ее отраслевого звена.

Но, с другой стороны, надо смелее включать в инвестиционные процессы самих ученых. Понятно, что не все они могут и желают стать менеджерами собственных разработок. Но есть и такие, кто хотел бы этим заняться, и их потенциал - в этом я убежден - надо использовать. Например, пойти по китайскому образцу. В Поднебесной, если профессор что-то придумал, ему не запрещают создавать частное предприятие: мол, пробуй, производи на свой страх и риск. У нас же существуют ограничения, начиная с уровня заведующего лабораторией, которые, думаю, несложно снять. Это было недавно сделано в отношении временных научных коллективов: сегодня разрешено быть членом нескольких таких организаций, на что ранее существовал запрет.



### **Не губите академию!**

- **В последнее время высказывается мнение, что Академия наук не нужна, поскольку в ни в США, ни в странах Евросоюза таких учреждений нет, а наука успешно развивается в университетах. Как вы к этому относитесь?**

- Конечно, отрицательно. Я неоднократно бывал на Западе во многих странах, и везде есть институты такого же плана, как наши академические. Например в Германии - Институт Макса Планка, в Испании - Consejo Superior de Investigaciones Científicas, в Италии - CNR, в Великобритании - Royal Society. В России, например, никто даже не ставит вопрос о существовании Академии, ведь, начиная со времен Ломоносова, она неразрывно связана с историей страны, имеет глубокие традиции, питающие науку. А разве у нас по-другому? К тому же сейчас Национальная академия наук действительно начинает меняться, превращаясь в государственную научно-производственную корпорацию. И было бы неразумно в этот период расформировать ее. Да и ждут ли в университетах наши кадры? Другое дело, что Академии нужны современно мыслящие менеджеры, которые сориентируют коллективы своих институтов на выполнение важнейших научно-технических задач, а это даст возможность заработать средства и вести фундаментальные исследования наряду с прикладными. И университеты действительно могут помочь академической науке - подготовкой таких специалистов. Однако тут есть проблема: лучших выпускников учебные заведения стараются оставить в своих аспирантурах.

- **Возможно ли вслед за создающимся сейчас Единым экономическим формированием такого же научного пространства?**

- Этот вопрос обсуждается давно. Однако в России существует закон, который запрещает отдавать бюджетные средства «на сторону». Соответственно мы, например, не можем участвовать в их конкурсах фондов фундаментальных исследований.

Но необходимость интеграции ученых остро стояла с тех времен, когда Республика Беларусь получила независимость. Оказалось, что у нас отсутствуют целые научные направления. Например, есть химическая промышленность, а научной поддержки ей в республике получить не от кого, поскольку ведущие научно-исследовательские институты находились в России. И сегодня наши ученые только начинают работать на большую химию, наверстывая упущенное. А если бы было создано единое научное пространство, многие проблемы решались бы гораздо проще. Мы, со своей стороны, поддерживаем постоянные связи и с заказчиками, и с коллегами из соседней страны, твердо зная, что такое сотрудничество - приносит всем только пользу.

**Национальная Академия наук Беларуси**

**Научно-практический центр по материаловедению**

**Институт физики твердого тела и полупроводников**

**220072, г. Минск, ул. П.Бровки, 19**

**Тел.: 284-27-91**

**Факс: 284-08-88**

**e-mail: [fedosyuk@ifftp.bas-net.by](mailto:fedosyuk@ifftp.bas-net.by)**

**[www.physics.by](http://www.physics.by)**