

**А.Г. Наумовец**

Президиум Национальной академии наук Украины, Киев  
Институт физики Национальной академии наук Украины, Киев

## ОТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ К ИННОВАЦИЯМ: ОПЫТ ВЕЛИКОБРИТАНИИ



*В статье приведен обзор действующей в Великобритании системы организации и поддержки фундаментальных научных исследований и инновационной деятельности. Обзор подготовлен на основе информации, полученной группой ученых из России, Украины, Казахстана, Беларуси, Грузии, Армении и Узбекистана в ходе ознакомительной поездки, которая была организована британской стороной в рамках Программы партнерства закрытых ядерных центров.*

*Ключевые слова: фундаментальные исследования, инновации, трансфер технологий, обмен знаниями, коммерциализация.*

В мае 2010 г. в рамках Британской Программы партнерства закрытых ядерных центров (CNCP — Closed Nuclear Centres Programme) была организована ознакомительная поездка в Великобританию для группы специалистов из Российской Федерации, Украины, Казахстана, Беларуси, Грузии, Армении и Узбекистана. Названная программа осуществляется Великобританией в соответствии с решением саммита «Большой Восьмерки» 2002 года об организации глобального партнерства против распространения оружия и материалов массового уничтожения и финансируется через Министерство энергетики и изменений климата Соединенного Королевства.

Цель программы состоит в том, чтобы помочь ученым-ядерщикам из бывших республик СССР перейти от своих закрытых или полужакрытых работ на путь разработки мирных технологий, которые могут найти широкое применение в гражданской экономике. Всем известно, что такой переход связан с большими

ми трудностями разнообразного характера. В частности, специалисты, привыкшие работать по щедро финансируемым государственным заказам, должны приспособиться к рыночным условиям, овладеть методами умелого и быстрого доведения фундаментальных результатов до востребованной потребителями продукции. Фактически речь идет об эффективной реализации всей научно-технической цепочки — от фундаментальных исследований к опытно-конструкторским разработкам и внедрению инноваций.

В течение восьми дней британские коллеги делились с нами опытом организации исследований и инновационной деятельности в своей стране. А у британцев действительно есть чему поучиться. Что касается их исторических традиций в фундаментальной науке, то достаточно назвать такие имена, как *И. Ньютон*, *М. Фарадей*, *Дж. Максвелл*, *Ч. Дарвин*, *Э. Резерфорд*, *А. Флеминг*, к которым без труда можно добавить много имен других британских авторов научных открытий и изобретений, изменивших мир [1–3].

Однако история учит, что в этом мире ничто не дается народу или стране навечно. Можно вспомнить немало примеров стран и цивилизаций, которые когда-то дали миру выдающиеся открытия, но потом деградировали или распались, и теперь их потомки ничем особенным не блещут на мировом уровне. Каждое поколение должно ясно осознавать дилемму: или оно энергично и плодотворно трудится и благодаря этому движется вперед, или же поживает на лаврах, неизбежно отстает от других и кончает тем, что сможет показывать туристам лишь древние достопримечательности (если они сохранились).

В Великобритании (ВБ), как и в других передовых странах современного мира, эту дилемму хорошо понимают, поэтому на высоком уровне поддерживают развитие науки и обеспечивают прогресс своей экономики на основе постоянно обновляемых знаний. В 2004 г. профессор Дэвид Кинг, занимавший тогда должность главного советника по науке премьер-министра ВБ Тони Блэра, провел сравнительный анализ состояния научной и инновационной сферы в своей стране, США и странах ЕС [4]. Оказалось, что по таким параметрам, как число публикаций и их цитирование в расчете на одного исследователя, на объем ВВП и на объем финансирования научных исследований и разработок, показатели ВБ в 1,5–2 раза превосходят показатели США и 15 стран ЕС. Профессор Дана Бостром из Портлендского университета (США) признала: «В то время как США склонны сосредотачивать усилия лишь на передаче технологий, ВБ уделяет больше внимания механизмам передачи знаний. Я восхищена состоянием передачи знаний в ВБ». К таким же выводам пришли и другие американские ученые.

О важности тесных контактов между наукой и производством свидетельствуют и статистические данные, которые собрал Бруно Кассимен (Bruno Cassiman) из Университета Наварра в Испании. Согласно этим данным, компании, которые просто покупают свои тех-

нологии, получают 9,7 % прибыли от продажи новой продукции. Компании, создающие свои собственные технологии, зарабатывают 15 % на продаже новой продукции. Компании же, которые сами ведут исследования, одновременно сотрудничая с учеными, получают 20,5 % прибыли от новой продукции.

Существуют различные формы передачи научных знаний. Одна из наиболее старых — публикация научных книг и статей. Первая книга была напечатана в Оксфорде в 1478 г., а теперь Оксфорд Университи Пресс является самым крупным университетским издательством в мире. В настоящее время наряду с *передачей технологий* и *передачей знаний* все активнее осуществляется процесс *обмена знаниями* между учеными и производителями. Этому способствуют современные информационные технологии и создание так называемой *инновационной экосистемы*.

Рассмотрим теперь некоторые конкретные сведения об организации инновационной деятельности в ВБ. Но для начала полезно напомнить, что вообще понимается под такой деятельностью. Согласно определению, данному у нас в Законе Украины от 2002 г., *инновационной называется деятельность, которая направлена на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок и обеспечивает выпуск на рынок новых конкурентоспособных товаров и услуг*. Разумеется, при этом возникает вопрос, какую новизну считать существенной? Это уже относится к оценке экспертного типа, которую в конечном счете дает каждый покупатель, желающий или не желающий раскошелиться на приобретение новой продукции взамен старой. Один остроумный американец признал, что он не может дать точного определения инновации, но когда он ее видит, то может уверенно заявить, что это инновация. Каждый может вспомнить подобные примеры из собственной жизненной практики. Взять хотя бы переход от перьевых авторучек к шариковым, от стационарных телефонов к мобильным, от

пленочных фотоаппаратов к цифровым, от кинескопов к плоским экранам мониторов и т.д.

Как оптимально организовать превращение фундаментальных научных результатов в конкурентоспособную рыночную продукцию? Британцы до сих пор вспоминают как примеры своих промахов в инновациях то, что широкое производство и применение пенициллина, открытого А. Флемингом, и электронных вычислительных машин, впервые разработанных А. Тьюрингом, было начато не в ВБ, где они были созданы, а за ее пределами.

Однако в последние 20 лет в ВБ был принят ряд мер, существенно активизирующих инновационную деятельность. В основе этих мер лежит, в частности, признание того факта, что в одном человеке крайне редко сочетаются качества исследователя и предпринимателя. Признана также целесообразность вовлечения в инновационную деятельность людей, имеющих талант в области популяризации научных знаний, т.е. способных доходчиво объяснять суть научных открытий даже слабо разбирающимся в науке слушателям. Это — очень ценные посредники в передаче знаний (*translators, explainers of science*).

До 1997 г. в ВБ была создана центральная организация (NRDC/BTG), уполномоченная заниматься всеми лицензиями от имени университетов и НИИ, финансируемых правительством. В них стали открываться офисы для связей с бизнесом, в функции которых было заложено управление контрактами и «генерирование» доходов. Университеты и НИИ стали также создавать отделившиеся («отпочковавшиеся») компании (*spin out companies*).

С 1997 г., когда премьер-министром ВБ стал Тони Блэр (он был им до 2007 года), в сферу компетенции университетов и НИИ была включена коммерциализация научных исследований, что стимулировало партнерские отношения научных учреждений с промышленными предприятиями. Были созданы специальные программы, направленные на улучшение обмена знаниями между наукой и промышлен-

ностью. Профессиональным структурам, занимающимся коммерциализацией, было предоставлено государственное финансирование, которое стало выделяться также на очень важный этап инновации — этап доработки ее концепции. Был оптимизирован доступ к фондам стартового и венчурного финансирования.

Важность научных исследований для обеспечения конкурентоспособности Великобритании и ее региональных экономик была четко осознана правительством (см., напр., речь премьер-министра Тони Блэра в Королевском обществе ВБ 23 мая 2002 г. [5]). Притом правительство не ограничивалось декларациями: государственное финансирование науки возросло на 7 % ВВП в год, а число инновационных компаний, отпочковавшихся от НИИ и университетов, составило в 1999—2000 гг. почти 200 по сравнению с 70-ю компаниями, которые ежегодно отпочковывались в предыдущей пятилетке.

Доля участия промышленности в финансировании науки в ВБ стала выше, чем в США. В итоге Великобритания, имея на своей территории 1 % населения мира, выделяет на науку 4,5 % от мирового ее финансирования. ВБ принадлежит 8 % статей из общего числа публикуемых в мире и 9 % ссылок от общего числа цитирований [5]. Разумеется, эти показатели не даются легко, и к авторам проектов предъявляются высокие требования. В частности, при выделении средств на научные исследования проводится основательная экспертиза проектов, учитываются эффективность работы и перспективы коммерциализации результатов.

#### **СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

В Великобритании имеется пять министерств, отвечающих за связи с наукой:

- ✦ бизнеса, инноваций и профессиональной подготовки;
- ✦ энергетики и изменений климата;
- ✦ окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства;

- ✦ міжнародного розвитку;
- ✦ оборони.

Организациями, предоставляющими финансирование на научные исследования, являются советы по финансированию:

- ✦ вузов;
- ✦ организаций в области науки и технологий;
- ✦ биотехнологий и биологических наук;
- ✦ технических и естественных наук;
- ✦ медицинских исследований;
- ✦ исследований окружающей среды.

Коммерциализацией научных результатов и трансфером технологий занимаются в ВБ университеты, НИИ совета по научным исследованиям, НИИ министерств и частные НИИ. Им содействуют собственные сектора НИИ и университетов по коммерциализации, сеть организаций по трансферу технологий, совет по технологической стратегии и агентства регионального развития. Непосредственным внедрением инноваций занимаются отделившиеся компании (*spin-out*) и любые частные компании, с которыми будут заключены соответствующие договоры. Инвестиционное финансирование предоставляют различные фонды (в том числе специальные фонды стартового финансирования и венчурные), банки и бизнес-ангелы, т.е. бизнесмены, согласные вложить свои средства в предлагаемый проект.

Интересный опыт осуществления коммерциализации накоплен в Оксфордском университете (рис. 1), где создана компания Айсис Инновейшен, принадлежащая этому университету. По-английски *Isis* — это имя богини плодородия в древнем Египте (по-русски это имя передается как *Изида*). Одновременно слово *Isis* используется как название реки Темзы у Оксфорда (от кельтского названия воды), а студенты на своем жаргоне словом *Isis* называют Оксфордский университет.

Компания Айсис Инновейшн реализует широкий набор услуг: патентование, лицензирование интеллектуальной собственности, создание отделившихся компаний (*spin-out*), продажа разработанных учеными материалов, управ-

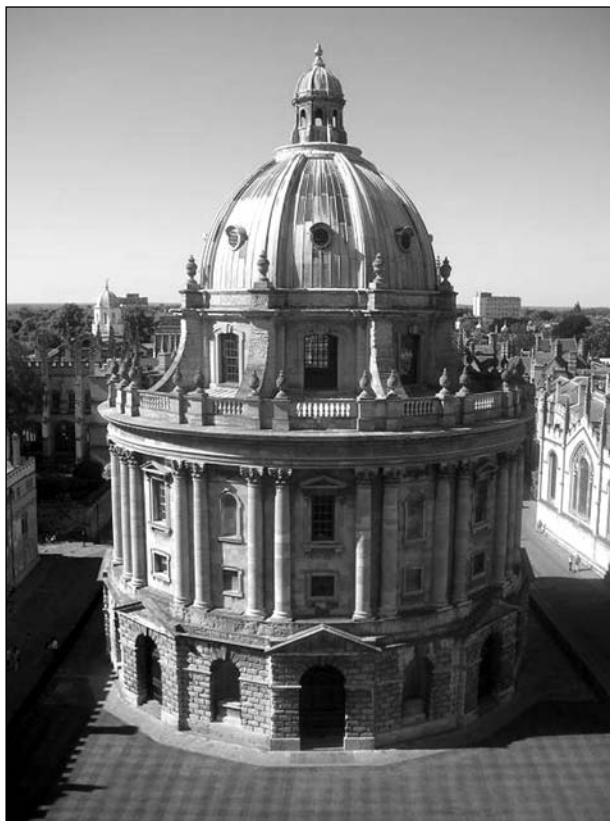


Рис. 1. Здание читального зала (Radcliffe Camera) исследовательской библиотеки Оксфордского университета

ление фондом стартового финансирования и сетью бизнес-ангелов, консультации по вопросам трансфера технологий и заключения контрактов. Кроме того, компания курирует Оксфордское инновационное общество. Таким образом, ученые практически освобождаются от предпринимательских забот и могут максимально сосредоточиться на работе в лабораториях. Интересно, что всю названную многогранную деятельность в Айсис Инновейшн выполняют всего 44 человека, из которых 22 имеют степень PhD и 9 являются магистрами. При этом, например, в 2007 г. они администрировали 841 проект, оформили 49 патентных заявок, продали 50 лицензий, дали 89 консультаций, помогли создать 7 отделившихся компаний. Эти цифры примерно соответствуют среднегодовым статистическим показателям. Пред-

ставляет интерес распределение отделившихся компаний по сферам их деятельности. В течение 1997—2007 гг. отделились 139 компаний по медицинским наукам, 53 — по математическим, физическим и биологическим, 15 — по социальным и 5 — по гуманитарным. Очевиден сильный уклон в сторону медицины (почти 2/3 общего числа компаний).

### ПОЭТАПНО-ПРОПУСКНОЙ ПРОЦЕСС КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

Процесс коммерциализации научных исследований начинается после накопления учеными результатов, которые открывают перспективу (часто еще не вполне ясную) их практического использования. На первом этапе анализируются степень новизны и готовности возможной технологии, обсуждаются вопросы патентования, предварительно оценивается стоимость рынка этой продукции и ожидаемый возврат средств от продаж. Составляется краткий обзор коммерческих возможностей, после чего (при условии положительной первичной экспертизы) можно получить финансирование «на доработку концепции» (обычно не более 50 тыс. фунтов стерлингов). Этап, в случае успеха, завершается созданием технического прототипа и составлением первичного бизнес-плана. Подбирается менеджер проекта. На все это в типичной ситуации уходит примерно один год. В течение второго года составляется полный бизнес-план и производится поиск стартового финансирования (обычно около 250 тыс. фунтов). На третьем году составляется новый бизнес-план, подбирается команда менеджеров, определяются компании для продажи лицензий, глубоко прорабатывается стратегия коммерциализации. В типичном случае на четвертом году принимается решение либо о создании отделившейся компании, либо о продаже лицензий, устанавливаются контакты и заключаются сделки. Обычно на этом этапе речь может идти уже о суммах порядка 2 млн. фунтов и более.

Как следует из опыта британских коллег, **критическими факторами успеха инновационной деятельности являются следующие:**

- ✦ поддержка создания предпринимательской культуры и ресурсов для содействия трансферу технологий и коммерциализации со стороны высшего руководства страны;
- ✦ активная поддержка инновации учеными-разработчиками и создание для них мотиваций (они могут получить или разовый доход от продажи лицензии, или стать совладельцами акций создаваемой компании);
- ✦ формирование преданной команды высококвалифицированных профессионалов и менеджеров с предпринимательской жилкой;
- ✦ доступ к фондам, финансирующим доработку концепции, к стартовому финансированию и венчурным фондам;
- ✦ формирование союза разработчиков и предпринимателей с четко распределенными функциями.

Поскольку создание инноваций практически всегда связано с риском (по статистике, в среднем лишь около 20 % проектов заканчивается успешно), то все специалисты по инновациям предупреждают, что выполнение таких проектов может потребовать большего времени и больших усилий, чем кажется вначале. *Билл Вест* (Bill West) провел анализ (Business Week, January 2008) большого количества инноваций и пришел к заключению, что почти все новые технологии, которым предстоит играть существенную роль в течение последующих 10 лет, уже имеют за собой не менее чем 10-летнюю историю разработки.

Британские коллеги рассказывали нам также об опыте Совета по финансированию науки и технологий (STFC), операционный годовой бюджет которого составляет около 700 млн. фунтов. Его отделение — компания STFC Innovations с персоналом 12 человек — создана в 2007 г. специально для коммерциализации технологий путем создания отделившихся компаний, продажи лицензий, услуг и продукции. Уже в 2007 г. было создано 12 таких компаний.

Методика работы STFC Innovations сходна с методикой Isis Innovation, описанной выше.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ИННОВАТОРОВ

Среди обсуждаемых проблем в ходе нашей ознакомительной поездки большое внимание было уделено вопросам начального этапа инновационных проектов, информации о «подводных камнях» этого процесса.

**Вот какие советы дают многоопытные инноваторы новичкам** (своеобразный «курс молодого бойца»):

1. Следует учитывать, что обычно технологию продать труднее, чем функциональный и готовый к использованию продукт. Это означает, что при прочих равных условиях выгоднее организовать его производство у себя.

2. До начала работы жизненно важно тщательно исследовать целевой рынок и его ключевых участников. В частности, определить, находится он на стадии роста или сокращения.

3. Необходимо глубоко изучить возможности существующих продуктов и технологий, чтобы четко сформулировать преимущества предлагаемых инноваций для потенциальных покупателей.

4. Весьма желательно не заикливаться на одном-единственном виде продукции, а *«иметь больше одной стрелы в колчане»*. Это повышает вероятность успеха. Однако все же нежелательно отклоняться от основного направления деятельности.

5. Чтобы максимально ускорить выход на рынок, рекомендуется привлечь к работе внешних партнеров, которые лучше вас разбираются в некоторых вопросах (этапах) технологического процесса. Это могут быть сторонние специалисты с частичной занятостью, нанимаемые по мере необходимости.

6. При разработке бизнес-плана необходимо четко предусмотреть, каким образом продукт будет продвигаться на рынок на заключительной стадии инновации, какой будет полная цепь поставщиков. В любом случае в компа-

нии важно иметь человека, который разработает долгосрочную стратегию и будет отслеживать ее выполнение.

Существуют некоторые типичные трудности. *Во-первых*, трудно развивать бизнес, если продукция делается на заказ. Обычно портфель заказов трудно прогнозировать, что усложняет процесс внутреннего инвестирования. *Во-вторых*, в бизнесе, ориентированном на технологии, часто возникают трудности с наличными средствами. Поэтому может оказаться необходимым продать акции, чтобы привлечь ресурсы для развития.

Итак, **первая и ключевая задача состоит в том, чтобы досконально понимать свое товарное предложение:**

- + что вы планируете продавать?
- + что обеспечивает ваш продукт, в чем его плюсы и минусы?
- + сколько будет стоить его производство и продажа?
- + сколько люди будут платить за ваш продукт?
- + кто его будет покупать и как применять?
- + уверены ли вы в том, что его действительно будут покупать и почему?
- + какие ниши существуют на рынке, каков путь вашего продукта на рынок?
- + сможете ли вы что-то заработать в итоге?

При планировании нельзя упускать из виду ни одного существенного для инновации фактора. Об оценке эксплуатационных качеств вашего продукта уже было сказано выше. Не менее важно оценить состояние рынка: каков его возможный объем, главные сегменты, прогнозы динамики его развития, барьеры при входе на рынок, необходимость соответствия продукции установленным стандартам и нормативам. *Ваша продукция рассчитана на сегодняшнюю или будущую потребность?*

Следующий вопрос — *кто будут заказчиками вашей продукции и кто конечными пользователями?* Чего они хотят, чем привлечет их ваш товар и сколько они согласятся за него заплатить?

На рынке неизбежна конкуренция. *Кто будут ваши конкуренты, каковы преимущества и*

*слабые места вашей продукции на существующем и перспективном рынке?*

Наконец, кто будет поставлять вашу продукцию на рынок? Необходимо продумать всю цепочку поставщиков и оценить, какую долю в окончательной цене могут составить торговые надбавки. Иными словами, *каково будет соотношение между себестоимостью и рыночной ценой?*

Разумеется, придется своевременно решать все организационные вопросы: *подбор команды руководителей и менеджеров, система контроля качества, финансирование, маркетинг, реклама и т.д.*

С учетом всей этой совокупности вопросов необходимо сделать выбор, чем конкретно вы будете заниматься в своей инновационной деятельности: ограничитесь только патентованием своих изобретений и продажей лицензий или вы хотите организовать также производство соответствующей продукции, а возможно — и самостоятельную ее продажу?

В концентрированном виде советы британских инноваторов, выступавших во время встреч с нашей группой, звучат следующим образом:

- + Не меняйте выбранное направление работы.
- + Планируйте, планируйте и снова планируйте!
- + Удостоверьтесь, что вы защищены и ничего не нарушаете.
- + Будьте внимательны к нормативным вопросам.
- + Знайте и своих заказчиков, и конкурентов.
- + Работайте вместе с партнерами и поставщиками.
- + Беритесь за сложные вопросы, хотя ошибки при этом будут практически неизбежны.
- + Работайте быстро.
- + Следите за наличностью!

Практически все выступавшие подчеркивали, что отсутствие наличных денег и необходимость обращаться к банкам за кредитами сильно усложняет процесс внедрения изобретений. Большинство компаний становятся бан-

кротами именно из-за нехватки наличности. Чтобы избежать необходимости внешнего финансирования, крайне важно уже на ранней стадии бизнеса получать некоторый доход.

Начинающим инноваторам следует быть готовыми к тому, что получение функционального продукта может потребовать больше (возможно, гораздо больше) времени и затрат, чем ожидается первоначально.

### СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИЙ

В Великой Британии примерно 2/3 финансирования науки и разработок приходит от бизнеса (в Финляндии, другой успешной в инновациях стране, — более 70 % [6]). Государство же платит, в основном, не за саму коммерциализацию, а за *поддержание системы коммерциализации*. Из сказанного следует, что успех инновационной деятельности определяется, прежде всего, наличием в стране отраслей экономики, которые активно конкурируют на рынке и потому весьма заинтересованы в инновациях.

Соответствующие министерства создают экспертные советы, в которые входят представители как от науки, так и от бизнеса, а при необходимости привлекаются и внешние эксперты.

Весьма распространены заявки на доработку концепции инновации. Это очень важный этап, так как первоначальная идея ученых бывает не очень ясной, сформулированной недостаточно обоснованно и убедительно, а потому может не восприниматься практиками. Например, министерство сельского хозяйства и окружающей среды ВБ выделяет на такие заявки и на стартовый капитал (start-up, seed fund — «затравочный» фонд) около 0,5 % своих ассигнований на науку. Целевое расходование этих средств весьма строго контролируется, и при их неэффективном использовании министерство может потребовать возврата денег. Стартовый капитал считается *не грантом, а инвестицией*, так что в случае успеха инвестор получает свою долю прибыли.

Вообще важно отметить, что в ВБ уделяется серьезное внимание поддержке тесных связей

между наукой и практикой. Например, только за 2007–2008 гг. число представителей бизнеса в советах директоров научных организаций и учебных заведений возросло на 40 %. Правительство поддерживает создание компьютерных сетей передачи знаний (КТН — *knowledge transfer networks*). В настоящее время в ВБ существует около 15-и таких специализированных сетей, которые интенсифицируют обмен знаниями между учеными, инженерами, бизнесменами и государственными деятелями. Каждая сеть объединяет в типичном случае около 1000 человек, которые оперативно получают информацию о новых разработках, различных научных форумах, выставках, общаются о своих запросах, могут договариваться о консультациях, устанавливают связи и т.д. С учетом уже накопленного положительного эффекта от функционирования таких сетей (ускорение инноваций, рост доходов, создание новых рабочих мест) планируется сделать их международными. В Великой Британии сети обмена знаниями часто создаются на основе научных парков.

Понятно, что основной движущей силой инновационной деятельности является наличие мотиваций у всех ее участников. Успешное внедрение инноваций помогает предприятию выигрывать в конкурентной борьбе. Что касается интеллектуальной собственности, то она в ВБ изначально принадлежит соответствующей научной (образовательной) организации — институту, университету, лаборатории и т.д. В случае успешного внедрения изобретатель, его организация и инвестор обычно получают по 1/3 прибыли. После «раскрутки» бизнеса доля организации уменьшается до 20 %, но в абсолютном масштабе это, естественно, будут уже гораздо большие доходы. Как уже было сказано выше, доход изобретателя может быть разовым, если совершается продажа лицензии, либо же он получает свой доход как акционер компании.

Гибкая система поощрения инноваторов применяется в Военной научно-технической лаборатории (DSTL — *Defence Science and Tech-*

*nology Laboratory*) министерства обороны ВБ. Когда доход составляет до 1000 фунтов, он весь выплачивается в виде вознаграждения персоналу. Если доход превышает эту сумму, доля инноваторов прогрессивно уменьшается, но так, что абсолютная сумма все равно возрастает и выгода для изобретателя всегда остается.

Основной принцип стимулирования инноваций в ВБ состоит в том, что система их поддержки должна быть гибкой и индивидуальной. Распределение дохода между соавторами изобретения считается их внутренним делом. Предоставление локальных налоговых льгот оказалось неэффективным. Вместо этого правительство предпочитает вкладывать средства в обучение персонала, создание инновационной инфраструктуры, налаживание деловых связей между учеными, бизнесом и государством.

Например, создана неприбыльная организация PraxisUnico, задачей которой является поддержка инноваций и коммерциализации в общественном секторе, а также благотворительных исследований для социального и экономического прогресса (см. сайт [www.praxisunico.org.uk](http://www.praxisunico.org.uk)). Финансирование выделяется ею на срок не более 3 лет, что делает процесс использования средств более ответственным, целенаправленным и контролируемым. Поддержка создания отделяющихся компаний в своей стране уменьшает соблазн для изобретателей искать возможность внедрения своих разработок за рубежом (чаще всего в США).

Вообще важно учитывать, что наиболее успешными оказываются те инновационные проекты, которые изначально ориентированы на запросы рынка, а не сводятся просто к внедрению новой технологии самой по себе: «commercial pull, not technical push» (в вольном переводе — «притяжение коммерции, а не натиск техники»).

Несмотря на все усилия, обычно один из трех проектов оказывается нежизнеспособным и прекращается уже на довольно ранней стадии. В целом же в ВБ достигает успеха примерно 45 % проектов. Это довольно высокий





**Рис. 2.** Национальная физическая лаборатория Великобритании в г. Теддингтон (вверху — днем, внизу — вечером)

процент, так как в других странах более обычным является показатель порядка 20 %. В любом случае инновационная деятельность считается рискованным делом, и ее финансированием занимаются венчурные компании. Одной из них в ВБ является компания H2O Venture Partners, представитель которой *Дэвид Ауты* (David Auty) рассказал о своем опыте участия в инновационных проектах. Венчурные капиталисты предпочитают вкладывать средства в проекты, хорошо проработанные в коммерческом отношении. Однако большинство научных организаций слабо подготовлены к тому, чтобы выполнить такую проработку. Выходом из подобной ситуации является поручение этого дела опытным предпринимателям с инженерным образованием. Они и создают *начальные* (early) компании, которые впоследствии разрастаются. На этом этапе венчурная компания возмещает свои инвестиции. Иде-

альной считается ситуация, когда внедряется недавно сделанное изобретение, имеющее четко определенного владельца. Поскольку срок действия большинства патентов не превышает 20 лет, то у владельца «свежего» патента еще остается достаточно времени (10–15 лет) для получения дохода от его использования. Желательно, чтобы внедрение изобретения сопровождали его автор и сотрудник автора с инженерным уклоном («главный технолог»). Предпочтительно внедрять технологии, расширяющие рынок. Наличие конкурентов считается стимулирующим и даже в известном смысле полезным, поскольку при желании можно будет продать им свою компанию и с прибылью выйти из этого бизнеса.

#### **ИННОВАЦИОННЫЙ ОПЫТ НАЦИОНАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ВБ**

Национальная физическая лаборатория (НФЛ) (рис. 2) по своему основному профилю соответствует национальному институту (бюро) стандартов. Однако благодаря наличию высококвалифицированного научного персонала и самого современного оборудования НФЛ выполняет широкий круг исследований и успешно участвует в инновациях.

Интересной особенностью НФЛ является то, что она, будучи государственной собственностью, управляется нанятой по конкурсу частной компанией Serco. Этот опыт признан весьма эффективным. НФЛ обеспечивает превосходно развитую научную метрологию мирового класса, имеет высокий статус на международном уровне, способствует созданию устойчивых инновационных компаний и таким образом дает реальный положительный эффект для экономики и качества жизни в ВБ. Королевское общество и Королевская инженерная академия проверяют качество научной работы НФЛ ежеквартально, а правительство — ежегодно. Лаборатория уделяет большое внимание пропаганде научных знаний в обществе, ведет консультационную деятельность, выполняет разработки и измерения по конт-

рактам. Финансовая деятельность НФЛ является полностью прозрачной для общества, и ее финансовые показатели весьма высоки.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенный выше обзор свидетельствует о том, что в ВБ имеется богатый положительный опыт эффективного государственного управления научной сферой и инновационной деятельностью. В нем успешно сочетается достаточная свобода научного творчества с целевым стимулированием работы ученых, направленной на решение насущных проблем общества и развитие экономики на основе новых знаний. Говоря об инновациях, необходимо постоянно помнить, что их первоисточником является фундаментальная наука. Хорошо сказала на Международном симпозиуме «European Research on the Move» (г. Вроцлав, Польша, 2009) Мария Макарова, представительница Финляндии — страны, известной своей успешной инновационной деятельностью: *«Я хотела бы обратиться к политикам, принимающим решения. Если вы хотите, чтобы ваша экономика основывалась на знаниях, то обеспечьте соответствующую поддержку фундаментальным исследованиям. Мудрая научная политика сочетает поддержку индивидуального творчества исследователей с широким формулированием приоритетов, отражающих потребности общества»* [6].

Многое в зарубежном опыте носит практически универсальный характер и несомненно заслуживает применения и в Украине. С другой стороны, у каждого государства (и в Украине тоже) есть свои специфические условия и традиции.

В Украине большая часть фундаментальной науки сосредоточена не в университетах, а в Национальной академии наук и в отраслевых национальных академиях. К сожалению, в наших вузах профессорско-преподавательский состав несет непомерную учебную нагрузку, в результате чего у преподавателей слишком мало времени и сил остается для исследовательской работы, а современного научного обо-

рудования в вузах еще меньше, чем в институтах НАН Украины. Несомненно, творческие контакты между академическими учреждениями и университетами должны быть кардинально улучшены. В советские времена в этом деле был накоплен большой положительный опыт, который целесообразно использовать и развивать в нынешних условиях.

В НАН Украины традиционными были прочные связи между наукой и практикой в форме надежно действующей цепочки *институт ↔ СКТЬ ↔ опытное производство*. В настоящее время два последних звена этой цепочки существенно ослаблены или вообще отсутствуют в результате кризисных явлений в экономике и недостаточно эффективной государственной политики в минувшие два десятилетия.

Тем не менее и в этих условиях с 2004 г. в НАН Украины на конкурсной основе выполняются научно-технические проекты, создающие заделы для инноваций. Эти проекты финансируются на паритетных условиях Академией и предприятиями, заинтересованными в организации производства соответствующей продукции. Мы имеем ряд успешных примеров такой деятельности [7–9]. Информация о научно-технических проектах представлена на сайте НАНУ [www.nas.gov.ua](http://www.nas.gov.ua), а также в сборнике, изданном Украинским научно-технологическим центром [10].

В Президиуме НАН Украины работает Центр интеллектуальной собственности и передачи технологий. По постановлению Президиума аналогичные подразделения, ответственные за коммерциализацию, уже созданы или находятся в стадии создания в академических институтах. Несомненно, нам целесообразно позаимствовать британский опыт создания сетей обмена знаниями, что является весьма эффективным средством укрепления связей между наукой, бизнесом и государственной властью. В НАН Украины имеется уже и некоторый опыт отделения бизнес-структур, разрабатывающих и производящих инновационную продукцию. Этот опыт указывает на необходимость более чет-

кой регламентации использования интеллектуальной собственности, создаваемой в Академии.

Законодательство Украины о научно-технической и инновационной деятельности нуждается в существенном усовершенствовании, особенно в той части, которая устанавливает механизмы поддержки инноваций. По этим вопросам специалистами НАН Украины разработан ряд конкретных предложений [11–15]. Труд украинских ученых и инженеров при должной государственной поддержке несомненно сможет обеспечить научно-технический и социальный прогресс Украины и на этой основе — достойную жизнь ее гражданам.

*В данном обзоре использованы материалы презентаций, с которыми выступили британские коллеги Чарльз Монк (Charles Monck), Боб Рейд (Bob Reid), Тони Клеттинг (Tony Klepping), Брайан Боушер (Brian Bowsher), Джон Банкрофт (John Bancroft), Дэвид Аутти (David Auty). Им лично и всем остальным лекторам, которые щедро делились с нами своим опытом, а также руководителю Программы CNCP Патрику Грэю (Patrick Gray) и членам его команды, которая блестяще организовала и провела нашу ознакомительную поездку, я выражаю глубокую признательность от имени украинских участников поездки.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Science. The Definitive Visual Guide* // ed.by Hart-Davis A. — DK (Dorling Kindersley), London, 2009. — 512 p.
2. *The Inventions that Changed the World* // Ed. by Taylor G.R. — Reader's Digest, London, 1982. — 368 p.
3. *Самин Д.К.* 100 великих ученых. — М.: Вече, 2000. — 592 с.
4. *King D.A.* The scientific impact of nations // Nature. — 2004. — Vol. 430. — P. 311–316.
5. *Блер Т.* Про значення науки (промова в Королівському Товаристві великої Британії 23.05.2002 р.) // Вісник НАН України. — 2003. — № 1. — С. 9–17.
6. *Makarow M.* Ground-breaking innovations originate from fundamental research: lessons learnt from Finland // Science and Society. — 2010. — Vol. 5. — P. 93–98.
7. *Патон Б.Є.* Про основні підсумки діяльності НАНУ в 2004–2008 роках // Вісник НАН України. — 2009. — № 7. — С. 6–16.
8. *НауMOVEЦЬ А.Г.* Від фундаментальних досліджень до комерціалізації результатів: досвід і завдання НАН України // Наука і наукознавство. — 2010. — № 2 (68). — С. 21–31.
9. *Мазур А.А.* Технопарк Інститута електросварки ім. Е.О. Патона НАНУ: результати і перспективи // Наука та інновації. — 2008. — Т. 4, № 1. — С. 74–80.
10. *Innovative Technology Opportunities from STCU.* — 2007. — 192 p. — <http://www.stcu.int>.
11. *Гринев Б.В., Гусев В.А.* Інноватика // Інститут монокристаллов, Харків, 2004. — 455 с.
12. *Федулова Л.І., Шовкун І.А.* Підходи до формулювання дієвої інноваційної стратегії України // Наука та інновації. — 2009. — Т. 5, № 3. — С. 5–15.
13. *Соловійов В.П.* Національна стратегія інноваційного розвитку в глобалізованому світі: елементи концепції // Наука та інновації. — 2009. — Т. 5, № 3. — С. 16–22.
14. *Федулова Л.І.* Стан та проблеми України в контексті розвитку ринків високотехнологічних товарів та послуг // Наука та інновації. — 2009. — Т. 5, № 3. — С. 40–48.
15. *Сучасна наука та технології: від фундаментальних досліджень до комерціалізації результатів НДДКР* // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 2011 р. — К.: Фенікс, 2010. — 271 с.

*А.Г. НауMOVEЦЬ*

#### ВІД ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДО ІННОВАЦІЙ: ДОСВІД ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ

У статті подано огляд діючої у Великій Британії системи організації і підтримки фундаментальних наукових досліджень та інноваційної діяльності. Огляд підготовлено на основі інформації, отриманої групою науковців з Росії, України, Казахстану, Білорусі, Грузії, Вірменії і Узбекистану в ході ознайомлювальної поїздки, що була організована британською стороною в рамках Програми партнерства закритих ядерних центрів.

*Ключові слова:* фундаментальні дослідження, інновації, трансфер технологій, обмін знаннями, комерціалізація.

*A.G. Naumovets*

#### FROM BASIC RESEARCH TO INNOVATIONS: THE EXPERIENCE OF GREAT BRITAIN

The paper presents a survey of the system of organization and support of basic scientific research and innovation activity existing in the Great Britain. The survey is prepared on the basis of information obtained during the study tour of a group of scientists from Russia, Ukraine, Kazakhstan, Belarus, Georgia, Armenia and Uzbekistan which was organized by the British side in the framework of the UK's Closed Nuclear Centres Programme.

*Key words:* basic research, innovations, transfer of technologies, knowledge exchange, commercialization.

Надійшла до редакції 11.02.11