

УДК 330.342.01

Н. П. ГОРБУНОВ, канд. экон. наук

И. И. ЗЕЛЕНСКАЯ

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

О. И. ЗЕЛЕНСКИЙ

Украинский государственный научно-исследовательский углехимический институт (УХИН),
г. Харьков

НАНОТЕХНОЛОГИИ – ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УКРАИНЫ

Робота посвящена рассмотрению проблем развития и финансирования в Украине нового научно-технического направления – нанотехнологий.

Робота присвячена розгляду проблем розвитку та фінансуванню в Україні нового науково-технічного напрямку – нанотехнологій.

Введение

За последние 250 лет человечеству удалось существенно увеличить производство и улучшить качество жизни. И сейчас экономический прогресс человечества открывает все более и более эффективные способы превращения имеющихся в его распоряжении ресурсов в желанные товары и услуги. Но это не отменяет фундаментального закона – человек все равно испытывает, и будет испытывать дефицит. Ресурсы в мире ограничены, а человеческие желания бесконечны. В тоже время рыночная конкуренция заставляет с максимальной выгодой использовать ресурсы и является постоянным источником прогрессивных нововведений.

Инновационное развитие ведущих национальных экономических систем имеет своей основой внедрение новых технологий. Общеизвестным фактом является связь между технологиями и научными исследованиями, ибо именно последние представляют собой фундамент всех прикладных технологических разработок.

Если мы посмотрим на историю развития любой системы, в первую очередь научно – технической, то на этом пути всегда есть несколько этапов. Первый этап связан с накоплением знаний, второй – с формированием технологий на основе накопленных знаний, которые реализуются в производственной сфере. Но из-за того, что разные части системы развиваются с разной скоростью, возникают естественные «конфликты», которые разрешаются переходом системы на качественно новый уровень. Чаще всего подобный переход совершается революционным путем. Так, классическая модель мира, созданная во времена Ньютона, заменена квантовой картиной мира, которая возникла во многом благодаря открытиям Резерфорда и Бора. Итогом стала научно – техническая революция, получившая название «атомный проект». В результате этой научной революции появилась новая наука, новая энергетика, и конечном итоге, принципиально новое геополитическое лицо мира. При этом по мере развития средств изучения окружающего мира человек начал делить природу на сегменты, которые были доступны для понимания. Таким образом, возникли различные дисциплины, их количество постоянно увеличивалось и, на сегодня, мы имеем сотни научных дисциплин.

В итоге все, что сегодня создано в области материальной жизни, создано благодаря этой узкоспециализированной системе науки и образования. Создание узкоспециализированной системы науки и образования в свою очередь, определило отраслевой принцип построения экономики и промышленности.

Основная часть

В середине XX века постепенно начали формироваться более сложные интегрированные межотраслевые технологии, как, например, авиация, судостроение, космонавтика, но их

интеграция пока носила механический характер, не меняя качественной картины. Зародившиеся в середине XX века информационные технологии стали первыми надотраслевыми технологиями, которые присутствуют во всем – от самолетовождения и медицины до образования.

Инновационное развитие ведущих национальных экономических систем имеет своей основой внедрение новых технологий. Обще признанным фактом является также связь между технологиями и научными исследованиями, ибо именно последние представляют собой фундамент всех прикладных технологических разработок. Однако последовательность «наука – технологическое знание – внедрение технологии» для Украины нужно признать, скорее, идеальной конструкцией, нежели реальной схемой инновации.

На рубеже XX и XXI ст. в Украине сложилась ситуация, в чем-то похожая на «европейский парадокс»: общемировые достижения отечественной науки так и не превратились в достижения технологические, которые обеспечили бы инновационный характер экономики. Внедрение инноваций (единиц) на промышленных предприятиях Украины сократились с 7303 в 1991г. до 1142 в 2002 г. Практика реформирования украинской экономики привела к тому, что финансовое обеспечение научно-технического развития предприятия осуществляется без участия государства. За счет госбюджета только 0,2 – 0,3 % от общего количества промышленных предприятий осуществляют работы по повышению конкурентоспособности на инновационной основе [1].

В течение первых 10 лет рыночной трансформации экономики Украины доля расходов государственного бюджета на научную и научно-техническую деятельность снизилась с 0,82 % до 0,3 % ВВП, то есть до уровня слаборазвитых стран.

Теоретические исследования и практический опыт свидетельствуют, что влияние науки на общественное развитие коррелирует с объемами ее финансового обеспечения. При финансировании в пределах 0,4 % ВВП научные исследования имеют для общества только культурно – образовательное значение; когда государство расходует на науку до 0,9% ВВП, можно ожидать и появление новых научных результатов; и только при более высоких объемах финансирования научные исследования существенно влияют на экономику [3]. (Отметим, что для стимулирования инновационной деятельности страны ЕС ставят целью увеличение объема финансирования науки до 3 % ВВП). Поэтому совсем не случайно 90% продукции национального производства не имеют научного обеспечения.

Недостаток средств – один из существенных факторов, который оказывает негативное влияние на технологический и экономический уровень страны. Предприятия Украины нуждаются в значительных кредитах, при том, ориентируясь на прямые иностранные инвестиции. Прямые инвестиции из года в год возрастают. За последние 10 лет они увеличились в 23,6 раза, но прямые иностранные инвестиции в первую очередь направляются в перерабатывающую промышленность (26,1 %).

Прямые инвестиции в наукоемкие отрасли относятся к рискованным. Поэтому при инвестировании капитала в экономику других стран применяется система рейтинговых оценок. Используются критерии индекса Беры, которые учитывают: политическую стабильность в стране партнера, отношение к иностранным инвестициям и прибылям, степень национализации, вероятность и степень девальвации валюты, состояние платежного баланса, бюрократические вопросы, темп экономического роста, конвертируемость валюты и т.д. На основе приведенных критериев составляется шесть групп значения рейтинга [1].

Значение R	от 0 до 3,0	от 3,1 до 4,0	от 4,1 до 5,0	от 5,1 до 6,0	от 6,1 до 7,5	от 7,6 до 10,0
Номер группы	6	5	4	3	2	1

Для стран первой группы допускаются любые формы инвестирования, для стран четвертой группы желательны кратковременные вложения, пятой только краткосрочные,

шестой – никаких инвестиций. Украину относят к четвертой группе, поэтому рассчитывать на крупных инвесторов безнадежно.

Фрагментарный и несистематический характер инновационной деятельности, не адекватный рыночной экономике, накладывает свой отпечаток и на развитие нового научно-технического направления – нанотехнологии.

Появившись в последней четверти XX века, нанотехнологии изменили черты современного этапа развития научной сферы:

- переход к наноразмеру (направление манипуляции с атомами и молекулами);
- сближение органического (живой природы) и неорганического (металлы, полупроводники и т. д.) миров;
- междисциплинарность науки.

Таким образом, нанотехнологии – это, во – первых, технологии атомарного конструирования, во – вторых, – принципиальный вызов существующей узкоспециализированной системе организации научных исследований, и, в – третьих, – философское понятие, возвращающее нас к целостному восприятию мира на новом уровне знаний.

Нанотехнология, занимающая, центральное, ключевое место в современной науке и технике позволит раздельное поступательное развитие физики, биологии и химии в перспективе слить в интегрированное использование биологических принципов, физических законов и химических свойств. Это неизбежно приведет к революции в медицине, электронике, искусственном интеллекте, промышленности и в других сферах человеческой деятельности. Другими словами, нанотехнология – это путь к созданию новой цивилизации с присущим ей набором ценностей и идеалов. Согласно прогнозам многих исследователей, «именно развитие нанотехнологий определит облик XXI века, подобно тому, как открытие атомной энергии, изобретение лазера и транзистора определило облик XX столетия» [2].

Перспективы нанотехнологической отрасли поистине грандиозны. И, поэтому, развитию нанотехнологий придается огромное значение во всех развитых в техническом отношении странах. По данным консалтинговой компании «Lux Research» [5] 2004 год стал поворотным в развитии нанотехнологий. Это касается не только технологической сферы – поправилась финансовая составляющая. Если в 2004 г. в эту отрасль в мире инвестировалось 8,6 млрд долл., то к 2015 г. эта сумма достигнет 1 трлн долл. США. Сейчас в мире существует около 16 тыс. нанокомпаний, а к 2015 г., по прогнозу Национальной научной организации США, предприятия, которые будут работать в этой высокотехнологической сфере, создадут от 800 тыс. до 2 млн новых рабочих мест [4].

Повышенный интерес правящих кругов к нанотехнологиям характерен не только для США. Впрочем, аналитики «Lux Research» [5] полагают, что в следующем году большая часть средств будет предоставляться корпорациями. К слову, в Северной Америке уже в настоящее время компании инвестируют в нанотехнологии больше, чем правительственные организации (общенациональные и местные) – \$ 1,7 против \$ 1,6 млрд В Азии данное соотношение составляет – \$ 1,4 против \$ 1,6 млрд а в Европе – \$ 650 млн против \$ 1,3 млрд.

Особую важность для нанотехнологических разработок имеют научные национальные нанотехнологические программы. Более 50 развитых стран объявили о старте собственных нанотехнологических программ. Первой страной, оценившей возможности новой науки и выработавшей долгосрочную стратегию в этом направлении, стали США, где в феврале 2000 года было объявлено о Национальной Нанотехнологической Инициативе, представляющей собой обширную научно-техническую программу. Страны Европейского Союза пошли по пути развития научно-технического потенциала путем интеграции усилий всех стран-участников ЕС. Механизмом интеграции стала 6-я Рамочная программа, в бюджете которой на нанотехнологии на период 2003 – 2006 годов было выделено 3,55 млрд евро. В последние годы в лидеры нанотехнологий стремительно выходит Китай. Уже в 2003 году по объемам государственного финансирования Китай занял 3-е место в мире, уступая только лишь США и Японии. В России масштабным государственным проектом стало образование в 2007

году госкорпорации РОСНАНО (Роснано). Годовой объем финансирования начинаний, связанных с нанотехнологиями, предусмотренный государственной программой «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008-2010 годы», составляет около 1 млрд долларов.

В Украине фундаментальные и прикладные исследования, на получение, изучение свойств и применение наноструктурных материалов, осуществляются на протяжении последних 15 лет в пределах тем ведомственного заказа НАН Украины, грантов Министерства образования и науки, грантов международных научных фондов, прямых контрактов с промышленностью. Совокупный опыт украинских академических лабораторий весом, в мире большинство их разработок признаны передовыми. Вместе с тем большинство усилий имеют разрозненный характер и на фоне нанотехнологий зарубежных стран, затраты Украины на их исследование выглядят более чем скромными. Так, за 2005 год финансирование Программы НАН Украины «Наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии» составило около 1,45 млн евро, – это менее 1 % общего бюджета НАН Украины.

Выводы

Таким образом, на основании изложенного и интегральной оценки основных достижений отечественных и зарубежных нанотехнологов можно сделать выводы:

– человечество на стыке двух тысячелетий вступило в новую эпоху — нанотехнологий, наноматериалов и наноустройств, важность которых, как нового и перспективного инновационного развития, можно подтвердить словами Джоше Вольфе – редактора аналитического отчета Forbes/Wolfe Nanotech Report: «Мир будет просто построен заново. Нанотехнология потрясет все на планете»[5].

– развитие нанотехнологий в нашей стране и за рубежом происходит во многом по схожим направлениям. Вместе с тем наметились предпосылки к существенному отставанию украинских разработок от зарубежных в части их доведения до уровня промышленных технологий и последующего внедрения;

Мы значительно отстали за последние 20 лет и, поэтому, возникает вопрос: на какую роль может рассчитывать Украина в мире нанотехнологий? Для решения этих задач у нас осталось 10–15 лет, по их истечении уйдут в небытие существующие научные школы и инженерно-производственные коллективы. От понимания этих простых данностей руководством страны зависит, на каких горизонтах мы окажемся в эре нанотехнологий и нанопроизводств.

Таким образом, эффективная интеграция Украины в мировое техническое пространство зависит от глобальных перемен на государственном уровне. И поэтому первоочередными задачами нами видятся следующие:

- 1) Необходимо создать в Украине Национальную нанотехнологическую программу.
- 2) Четкое государственное финансирование на основе следующих принципов:
 - финансирование должно быть направлено на поддержку научно-производственных структур, занимающихся удовлетворением спроса на нанотехнологическую продукцию;
 - финансирование должно осуществляться на проектной основе, то есть внедрение новых технологий и создание новой коммерчески реализуемой продукции;
 - финансирование должно стимулировать коммерциализацию наиболее перспективных разработок в сфере нанотехнологий в соответствии с потенциальным спросом;
 - должно быть обеспечено финансирование на основе разделения рисков.
- 3) Активизировать инвестиционную деятельность на промышленных предприятиях с целью технологического обновления на основе лизинга. По зарубежному опыту доля лизинга в общем объеме инвестиций составляет 15 – 20 %. В США, например, 30 % всего объема инвестиций приходится на лизинговые операции, и объем их превысил 115 – 117 млрд долл. В Великобритании около 35 % всех инвестиций приходится на лизинговые операции.
- 4) Государственное регулирование инвестиционной деятельности: льготная налоговая политика, финансовая поддержка и целевое стимулирование приоритетных экономических направлений (кредиты с низкими процентами, субсидии и т.д.).

5) Нанотехнологии – широкая междисциплинарная область исследования, вовлекающая и объединяющая в себе множество узкоспециализированных дисциплин от фундаментальной физики и химии до квантовой механики, нейрофизиологии и социогуманитарных дисциплин. По этой причине приобретают важное значение проблемы коммуникации ученых и специалистов различных отраслей. А, поэтому, возникает необходимость создания учебных программ для специалистов отраслей, программ инженеров и менеджеров и академическое обучение в сфере нанотехнологий. Это обучение должно иметь трехступенчатую организацию:

– получение степени бакалавра в одной из существующих областей науки, например, физики, биологии или технических наук;

– обучение на уровне магистра в области нанонануки и нанотехнологии;

– аспирантская программа по нанотехнологии/нанонауке.

Но ключевой момент – необходимость единой национальной образовательной программы.

Список литературы

1. Геєць В. М., Скрипниченко М. І. Середньостроковий прогноз розвитку економіки України на період до 2010 року. (Доповідь на Конференції Проекту LINK, Женева, офіс ООН. 30.10 – 1.11.2006 р.) // Економіка і прогнозування. – 2007. – № 1. – С. 104–115.

2. Аршинов В. И., Лебедев М. В. Философские проблемы развития и применения нанотехнологий // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 58-79.

3. Чечетов М. Инновационная составляющая рыночной трансформации // Экономика Украины. – 2004. – №11. – С. 4-14.

4. http://perst.issph.kiae.ru/Inform/perst/2007/7_18/perst.htm#N_07_18_14

5. <http://www.techtender/ru/nano/nanoeconom/htm>

NANOTECHNOLOGY – PRIORITIES FOR INNOVATION OF UKRAINE

N. P. GORBUNOV, Cand. Sci. (Econ.)

I. I. ZELENSKAYA

O. I. ZELENSKY

The work deals with the problems of development and financing in Ukraine of a new scientific and technological area - nanotechnology.

Поступила в редакцию 27.01.10

До відома авторів

На підставі висновку експертних рад ВАК України з економічних наук та електротехніки і енергетики й постанови президії ВАК України від 04.07 2006 р. № 2-05/7 (Бюлетень ВАК України № 8⁸² 2006 г.) наукові статті, надруковані в журналі «Енергосбереження·Енергетика·Енергоаудит» зараховуються до основних публікацій за темою дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора/кандидата наук за поданням спеціалізованої вченої ради, де захищається дисертація. Для цього в висновку комісії спеціалізованої вченої ради, призначеної для розгляду дисертаційної роботи, робиться відповідний запис – подання вченої ради.