

еще раз — увеличили заработную плату», «повысили цены снова — увеличили пенсии», «продали металлургический комбинат — закрыли бюджетные дыры». Так не должно быть.

К сожалению, ни одна политическая партия перед собой цель обеспечения экономического роста за счет инновационного фактора реально не ставит. Для любой политической партии главное — взять власть. А вот наука может использовать свою потенциально огромную политическую силу, чтобы изменить ситуацию в стране в лучшую сторону.

На основе результатов прогнозных исследований необходимо пересмотреть и уточнить перечень научно-технологических и инновационных приоритетов. Согласно закону это нужно делать регулярно. И на основе именно научных прогнозов следует вносить такие изменения с полным обоснованием

ресурсов и т.д. И, конечно, необходимо перейти в дальнейшем к уточнению и пересмотру научно-технических программ и научных частей других государственных программ в сторону приближения их содержания к реальным потребностям нашей страны.

Это, с моей точки зрения, основные задачи, которые стоят перед теми, кто задействован в работе по прогнозированию. В Украине есть потенциал для их решения, мы имеем также хорошие контакты с зарубежными коллегами в этой области. А это очень важно для апробации полученных результатов на высшем в мире уровне научных достижений и практики. Поэтому я верю в то, что мы с помощью прогнозирования добьемся повышения политической силы науки, лучшего понимания в обществе роли науки и технологий для решения проблем социально-экономического развития страны.

Б.А. Малицький

Науково-технологічне прогнозування як відповідь на виклики часу

Окреслено сучасні виклики науково-технологічному розвитку, показано роль науки у забезпеченні динаміки і наукоємності ВВП, умови, за яких здатний запрацювати її інноваційний потенціал. Характеризуються етапи розвитку і особливості науково-технологічного прогнозування, його сучасний потенціал, класифікаційні та функціональні відмінності прогнозів.

Викладено особливості прогнозу, виконаного в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України, пропонуються невідкладні кроки із завершення прогнозних робіт і невідкладні заходи по впровадженню результатів прогнозування в практику розвитку наукової сфери України, практику формування і реалізації державної політики.

А.Г. Наумовець

Щодо визначення і реалізації пріоритетів фундаментальної науки

Наведено міркування щодо прогнозів у фундаментальній науці, її державної підтримки та державного фінансування, значення для суспільства. Названо напрями, де українські вчені працюють на світовому рівні, найбільш гострі та проблемні питання, пріоритетні галузі розвитку фундаментальної науки в Україні.

XXI Міжнародний (київський) симпозиум з наукознавства та науково-тех-

нічного прогнозування на тему «Прогнозування науково-технологічного та інно-

ваційного розвитку: державна програма України та світовий досвід», поза всяким сумнівом, викликав великий інтерес наукової спільноти України. У його роботі взяли участь досить багато представників різних напрямів науки, що свідчить про розуміння ними значення науково-технологічного прогнозування і для розвитку науки, і для нашої країни в цілому. Після індивідуального опитування експертів, заочного співставлення їх позицій, що відбувалося на перших етапах виконання Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку, цікаво було зустрітися не тільки з представниками різних галузей науки, а й з виробничниками для обговорення перспектив розвитку науки вголос.

Наука сьогодні гостро потребує міждисциплінарного спілкування її творців, і навіть якщо б створення такої можливості було єдиним результатом цього симпозіуму, його можна було б визнати корисною справою. Але хочеться особливо підкреслити важливість того, що учасники симпозіуму і виконавці програми, а їх уже близько шестисот, взяли на себе сміливість підняти голову над проблемами сьогодення і поміркувати про майбутнє науки і своєї країни. Це дає підстави сподіватись на істотне посилення політичної сили науки в нашому суспільстві. У той же час ця дуже важлива робота учасників виконання програми є і надзвичайно відповідальною.

Історія науки підтверджує, наскільки складно прогнозувати розвиток науки, наскільки неоднозначними часом були прогнози навіть геніальних, всесвітньо відомих учених. Нагадаю, як напередодні ХХ століття видатний фізик Джордж Томсон говорив, що у фізичній науці вже майже все вивчено і зрозуміло, всі закони усталені, й на горизонті є лише дві невеликі хмаринки — теорія ефіру та випромінювання абсолютно чорного тіла. І не тільки він, а практично всі науковці того часу не прогнозували в подальшому розвитку

фізики нічого особливо нового і вражаючого. Та вже через кілька років з тих «невеликих хмаринок» виросла теорія Ейнштейна, а потім і квантова механіка, якими була здійснена революція не тільки у фізиці, а практично у всіх природничих науках. Відкривач атомного ядра Ернест Резерфорд був щиро переконаний, що справа, якою він і його учні займаються, ніколи не матиме жодного практичного застосування. Отже, не всі прогнози справджуються, і навіть найкваліфікованіші люди можуть не «вгадати» перспектив своєї власної діяльності.

Можна згадати і більш свіжий приклад: у 1985 році були відкриті фулереми, а потім і нанотрубки. І що цікаво: люди досліджували склад речовини в міжзоряному середовищі, намагалися відтворити в лабораторіях умови, за яких могли б спостерігатися незрозумілі лінії спектру, подібні до тих, що приходять із космосу. А врешті-решт прийшли до відкриття, яке зробило революцію у фізиці, хімії, біології, матеріалознавстві. Навряд чи тоді, а тим більше тепер такий напрям, як «вивчення міжзоряної речовини», міг би бути визнаним пріоритетним чи навіть практично значимим на рівні держави. Але ж саме ці дослідження привели до відкриття, наслідком якого стало створення чи не найбільш практично значимих сьогодні нанотехнологій.

Тож визначаючи пріоритети, особливо стосовно розвитку фундаментальної науки, необхідно бути відповідальними і виходити з принципу: «не зашкодити». Ми маємо визначати пріоритети і будемо це робити, але це не повинно означати, що, крім цих пріоритетів, у фундаментальній науці більше нічого відбуватись не буде, інакше можна «прогавити» щось не дуже помітне сьогодні, але надзвичайно важливе в майбутньому.

Після трьох турів заочного опитування експертів вималювалася певна сукупність пропозицій (вони представлені у збірнику, виданому Центром досліджень

науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України і розданому учасникам симпозіуму). Їх, власне, і було обговорено на засіданні «круглого столу» з тематичного напрямку «Найактуальніші напрями державної підтримки фундаментальної науки та її інфраструктури».

У першому турі за цим тематичним напрямком анкети було направлено 508 експертам, в тому числі 174 академікам, 318 членам-кореспондентам та 16 докторам наук. Дали відповідь 136 експертів (26,8% загального числа опитуваних), в тому числі 54 академіки та 78 членів-кореспондентів НАН України та інших академії наук і 4 доктори наук. У другому турі анкети було надіслано практично тому ж складу експертів. Відповіді дали 144 експерти (28,3% загального числа опитуваних експертів), в тому числі 39 академіків, 84 члени-кореспонденти та 21 доктор наук. Таке співвідношення надісланих анкет і отриманих відповідей, звичайно, не дуже радує. Воно свідчить, що далеко не всі члени нашої академії усвідомили важливість цієї роботи. Варто нагадати і про те, що звання академіка чи члена-кореспондента Національної академії наук є визнанням вченого одним із найвищих експертів держави і зобов'язує його носія надавати свої знання і досвід для консультування і експертного вивчення важливих для державної політики проблем. Власне, я так розумію, що це є однією з вагомих підстав призначення членам академії довічної плати за академічне звання. Виходячи з цього, організатори програми не передбачали оплати академікам і членам-кореспондентам за заповнення анкет, як це робилося для інших експертів.

У будь-якому випадку ми маємо всі підстави вважати, що в даному прогнозно-аналітичному дослідженні взяла участь найактивніша частина членів нашої академії. Незважаючи на те, що в багатьох випадках при визначенні рівня робіт може виявляти себе певна завищена самооцінка, ми не можемо ігнору-

вати того, що на думку більшості наших експертів на світовому рівні українські вчені працюють з таких напрямів:

- ❖ *інформаційні технології (апаратне, математичне та програмне забезпечення), методи і технології обробки інформації;*
- ❖ *високопродуктивні обчислювальні системи і мережі;*
- ❖ *теоретична фізика;*
- ❖ *фізика наноструктур;*
- ❖ *фізика низьких і наднизьких температур (надпровідність, квантові рідини і кристали, кріо кристали та ін.);*
- ❖ *фізика магнітних явищ та ін.*

У відповідях експертів на питання про найбільш авторитетні й значимі роботи дуже широко представлено також матеріалознавство, що природно, адже Україна була і лишається великою матеріалознавчою державою. Зокрема, йдеться про такі його галузі, як:

- ❖ *створення конструкційних матеріалів;*
- ❖ *розробка композиційних та аморфних матеріалів;*
- ❖ *біметалеві матеріали на базі чорних та кольорових металів із зоною незмішування в рідкому стані, з наднизьким та надлишковим вмістом водню і т.п. та виготовлення виробів з них;*
- ❖ *прогнозування ресурсу безпечної експлуатації зварних з'єднань та вузлів різних конструкцій відповідального призначення;*
- ❖ *термогазодинаміка енергетичних установок, аерогазодинаміка літальних і космічних апаратів і їх підсистем;*
- ❖ *теорії і технології виробництва чавуну, сталі, феросплавів та позапичної обробки рудного металу.*

Все це свідчить, що навіть від фундаментального сектору нашої науки можна чекати цілком конкретного і реального впливу на розвиток промисловості, на інноваційні процеси в економіці. Цей факт не можна забувати, плануючи технічне переозброєння виробництва, щоб не повторювати відомі з історії випадки, коли ми за великі

гроші купували за кордоном технології, започатковані у нас.

Переконаний, що така «інвентаризація» нашого наукового доробку на рівні широкої громадської думки наукової спільноти — справа корисна. І все ж питання про пріоритети фундаментальних наукових досліджень цим однозначно не може бути вирішене.

Практично всі наші експерти одностайні в думці, що серед стратегічних довгострокових пріоритетів української держави підтримка фундаментальної науки має залишитись, як це прийнято у нині чинному законі «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». Ми, наукова спільнота, просто зобов'язані повсякденно роз'яснювати і політикам, і управлінцям, і взагалі широкій громадськості, що фундаментальна наука — не розкіш, вона важлива не тільки окремими її результатами, які десь можна негайно застосувати. Для такої порівняно великої держави, як Україна, належний рівень фундаментальної науки в країні визначає на перспективу і рівень освіти, і рівень технологій, тобто саму принципову можливість високотехнологічного розвитку. А без такого розвитку країна не може в сучасному світі зайняти належне місце.

Треба шукати для цього нові засоби і аргументи, тому що фрази типу: «асигнування в науку і освіту — це асигнування в майбутнє» стали вже настільки звичними і тривіальними, що їх глибинний зміст і безсумнівна правдивість майже не сприймаються. Особливо це відчувається при розподілі бюджетних асигнувань, коли кошти, виділені науці, все ще сприймаються нашими політиками як певні соціальні блага для наукової спільноти. Недарма найвищий бал серед найгостріших проблем розвитку фундаментальної науки в Україні наші експерти присвоїли недостатньому фінансуванню.

Найчастіше посилаються на прагматизм політиків, мовляв, а що це нам дасть? На високому державному рівні

звучало навіть: «Будемо фінансувати тільки такі дослідження, які дадуть безпосередню віддачу в найближчі два-три роки!» Так, це прагматизм, але прагматизм примітивний, прагматизм людей, які звикли жити тільки сьогоднішнім днем. Турбота про майбутнє — теж не альтруїзм. Її можна і, мабуть, слід сприймати як цілком прагматичне піклування про своїх дітей.

Всі ці міркування мимоволі виникають, коли замислюєшся над питанням, а чи повинна держава — Верховна Рада чи Кабінет Міністрів — визначати конкретні пріоритетні напрями розвитку фундаментальних наукових досліджень на середньострокову перспективу. І взагалі, чи існує в природі такий орган державної влади, який «краще знає», що саме треба сьогодні досліджувати вченим (згадаймо вже згадуване відкриття фулеренів!). Думається, що середньострокові пріоритети необхідні у випадку прикладних досліджень для того, щоб зосередити додаткові ресурси на напрямках, безпосередньо пов'язаних з розвитком конкретних галузей економіки. Фундаментальну ж науку держава повинна просто підтримувати, довіряючи визначення конкретних напрямів досліджень Національній академії наук, Міжвідомчій раді з координації фундаментальних досліджень, в якій представлені вчені з різних відомств.

І навіть на такому рівні ми не гарантовані від деяких помилок, від того, що якийсь перспективний напрям може виявитися недооціненим. Тому надзвичайно важливо, щоб ми знайшли якомога ефективніші засоби для реального виконання норми, записаній в Конституції України, — гарантування свободи наукової творчості.

Однак фундаментальна наука — справа не дешева, і як би ми не намагалися економити, вартість сучасних фундаментальних досліджень зростає в міру нашого все глибшого проникнення в таємниці природи. Кошти на такі дослідження може дати тільки держава. І об'єми цих коштів мають визначатися,

не виходячи із залишкового принципу — нате вам, що лишилось і не морочте голову, — а тими реальними потребами, які виникають у самій науці.

Тематичний напрям Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку, який мені було доручено очолити, має назву «Найактуальніші напрями державної підтримки фундаментальної науки та її інфраструктури». Хочу підкреслити: не напрями досліджень, а напрями державної підтримки. І в результаті проведеного дослідження такі найактуальніші напрями нашими вченими названі. На чільне місце серед найбільш гострих і проблемних питань експерти поставили:

- ❖ створення необхідних умов для залучення в науку талановитої молоді;
- ❖ необхідність оновлення наукового обладнання.

Думаю, що передусім розв'язання цих двох кричущих проблем і повинне бути покладене в основу державної політики з підтримки фундаментальної науки. Є, звичайно, і ряд проблем інфраструктурного характеру, таких як доступ до наукових та технічних журналів та патентних баз даних, надання ширших можливостей для міжнародного спілкування вчених. Важливість цих проблем не можна недооцінювати (в тому числі для розв'язання перших двох). Хоча зараз НАН України і вживає заходів, щоб виправити ситуацію, але на належному рівні вони також не можуть бути розв'язаними без допомоги держави. Особливо гостро (я б сказав, майже на рівні «бути чи не бути») ці питання стоять перед найновішими напрямами досліджень, такими як молекулярна біологія, нанофізика і нанотехнології.

Експерти вважають, що найбільш серйозний вплив на економічний і соціальний розвиток країни в довгостроковій перспективі (15—20 років) можуть справити роботи в галузях:

- ❖ енергозбереження та розробки альтернативних джерел енергії, енергогенеруючих технологій;

- ❖ нанофізики, нанохімії, нанобіології, наноматеріалознавства, різноманітних нанотехнологій;

- ❖ інформаційних технологій (апаратне, математичне та програмне забезпечення, методи і технології обробки інформації, високоефективні обчислювальні системи і мережі);

- ❖ фізико-хімічної біології (біоорганічна хімія та біохімія, молекулярна біологія та генна інженерія, генетика).

Думаю, що саме ці напрями перш за все й повинні бути враховані при визначенні пріоритетів прикладних наукових досліджень та розробок і не забуті при організації підтримки фундаментальних досліджень, які створюють ідейну базу і визначають рівень робіт у названих напрямках.

На зустрічі з вченими, що відбулася в Харкові, Президент України В.А.Ющенко говорив про те, що в країні існує понад 300 державних програм і що кількість їх має бути переглянута і зменшена. Сподіваюсь, що при формуванні нових, найбільш актуальних, програм наша з вами робота стане в пригоді. Що ж до кількості програм, то їм можна дати ради шляхом ранжування і розподілу відповідальності. Їх не може бути надто багато на одному рівні управління і відповідальності. Але якщо сформувати певну ієрархію — кілька загальнодержавних, по кілька на рівні окремих міністерств, ще якась кількість у кожному з регіонів, — то це вже не буде складати враження імітації корисної діяльності шляхом нарощування числа програм, які нікого і ні до чого серйозно не зобов'язують.

Звичайно, йдеться перш за все про прикладні програми. Проте і у фундаментальній науці програмно-цільовий метод виправдовує себе, особливо для забезпечення масштабної державної підтримки найбільш перспективних нових напрямів досліджень. Наприклад, у грудні 2003 року президент США Дж.Буш підписав окремий закон про розвиток у ХХІ столітті досліджень і розробок в галузі нанотехнологій, який визначає нанотехнології

головним дослідницьким пріоритетом науково-технологічної політики США. Окремим рядком в державному бюджеті були виділені асигнування на загальнодержавну програму, яка отримала назву «Національна нанотехнологічна ініціатива», в уряді створений підкомітет з на-

нотехнологій, законом визначена ціла система заходів для забезпечення досліджень і якнайшвидшого використання їх результатів, а також контролю за виконанням програми. Наші дослідники про такий рівень зацікавленості держави у їх роботі поки що можуть тільки мріяти.

А.Г.Наумовець

Об определении и реализации приоритетов фундаментальной науки

Приведены соображения относительно прогнозов в фундаментальной науке, ее государственной поддержки и государственного финансирования, значения для общества. Названы направления, где украинские ученые работают на мировом уровне, наиболее острые и проблемные вопросы, приоритетные области развития фундаментальной науки в Украине.

В.М. Геєць

Перспективи розвитку економіки України та можливий вплив на нього інноваційних факторів

Аналізуються найбільш гострі проблеми та «підводні камені» на шляху інноваційного розвитку економіки України.

В останньому випуску збірника праць Лондонського центру з прогнозування росту економіки європейських країн (CONSENSUS) представлена така картина. Серед країн з перехідною економікою є група країн з темпами економічного зростання понад 9—10% на рік, а окремі мають навіть 26 та 28% на рік. Останнє мало і має місце, наприклад, в Азербайджані в 2005—2006 рр. Середньорічний же темп зростання в країнах з перехідною економікою за три роки (минулий, цей, наступний) становить більше 5%. На цьому фоні наш прогноз для України складає дещо більше 2%. Згідно з інформаційними повідомленнями, Європейський Союз змінив свій дещо песимістичний прогноз у відношенні до України на цей рік і замість 1,6 чи 1,4% встановив 2,1%, що майже збігається із

нашими попередніми прогнозами, і, як відомо стосовно перебігу подій перших чотирьох місяців 2006 року, фактично ріст ВВП становив 2,4%. При песимістичному підході з врахуванням очікуваної напруженості в II половині 2006 року результати економічного зростання можуть бути і навіть дещо нижчими, хоча середина 2006 року буде для нас непоганою. На цьому фоні є прогнози і для європейських країн, темпи зростання яких знаходяться на рівні 1,7%. Якщо порівняти темпи економічного зростання європейських країн та світового лідера економічного і технологічного розвитку США, то ЄС відстає приблизно в 2—2,2 рази. Якщо взяти Україну, то її відставання від середнього рівня економічного зростання країн з перехідною економікою складає теж 2—2,5 рази. Зро-

© В.М.Геєць, 2006