

Наука та інновації. 2009. Т. 5. № 3. С. 57–71.

**О.С. Попович**

Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки НАН України, Київ

## **ДО ПИТАННЯ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ СТРАТЕГІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ<sup>1</sup>**

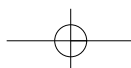


Вирішуючи питання, яку модель інноваційного розвитку слід обрати для України, треба, звичайно, уважно вивчити досвід зарубіжних країн, але при цьому варто дослухатися до поради Мануеля Кастельса: "Якщо Україна бажає бути складовою нової світової економіки й нової технологічної революції, вона повинна розробити *власну модель* [1]".

Кардинальне, ключове питання, яке перш ніж приступати до детальної розробки такої моделі треба вирішити, — це питання про роль держави і механізми її впливу на інноваційні процеси в економіці. Багато авторів (зокрема, той же Кастельс) вважають, що саме за масштабами та реальною силою державного впливу на ці процеси найбільш відрізняються американська (чи, як її ще називають, модель *Силіконової долини*) і фінська моделі. Разюче відрізняються вони також за своїми соціальними наслідками. Реалізація американської неминуче веде до зростання соціальної поляризації суспільства, різниці між бідними і багатими (це підтверджено досвідом всіх країн, що намагалися їй наслідувати). Реалізація ж

фінської не супроводжується такими наслідками. На прапорі американської моделі написано: *повна дерегуляція і невтручання!* Проте не слід надто однозначно сприймати незаперечність цієї формули навіть для США. Адже дискусії про роль держави в ринковій економіці, про допустимість державного регулювання інноваційних процесів відбуваються у всьому світі. І тільки в постсоціалістичних країнах вони нерідко розглядаються як протистояння прихильників старої планової економіки СРСР і "новітніх ринкових підходів". В цьому зв'язку наведу висловлювання лауреата Нобелівської премії Джозефа Стігліца, який у свій час очолював групу економічних радників президента Клінтона. У своїй книзі *"Реву-щие девяностые"* він аналізує кризові явища дев'яностих років минулого століття і приходить до висновку, що тяжкі випробування цих років економіка Сполучених Штатів пережила б із значно меншими втратами, "якби ми [керівництво США] не були заціпенізовані ідеєю дерегуляції" [2]. Серед економістів США відбувається досить гостра боротьба між ринковими фундаменталістами і прихильниками конструктивної ролі держави. Останні наводять переконливі докази того, що *ринковий фундаменталізм і породжене ним твердження, що держава не повинна втручатися в економіку, в нинішніх умовах є серйозним гальмом*

<sup>1</sup> Стаття підготовлена на основі матеріалів доповіді, виголошеної автором на III Всеукраїнському форумі "Високі технології як основа стратегії інноваційного розвитку економіки", що відбувся в Києві у квітні 2008 року.



*інноваційного розвитку.* Проаналізувавши досвід країн, що зуміли подолати свою відсталість і вийти в лідери інноваційного розвитку (Японія, Південна Корея, Ірландія, Фінляндія та ін.), можна переконалися: в кожній з них держава була не просто активним учасником цих процесів, а зазвичай цілеспрямовано організовувала розбудову нової інноваційної економіки.

Є підстави для твердження, що й політичними лідерами США це вже усвідомлено. Попри всі декларації тамтешніх радників, які приїдять до нас, таке "втручання" вже є і воно наростає. Наочним свідченням цього може бути, наприклад, так звана "національна нанотехнологічна ініціатива", закон про яку ухвалено конгресом і підписано президентом Бушем у 2003 році. Фактично це широкомасштабна державна програма, спрямована на забезпечення світового лідерства США в розробці і застосуванні нанотехнологій. Вона передбачає не тільки надзвичайну фінансову підтримку й координацію досліджень нанорозмірних об'єктів та розробок в галузі нанотехнологій, але й організацію їх впровадження, залучення до цього малих і середніх підприємств і практично всіх галузей економіки, широку роз'яснювальну роботу серед підприємців і населення, містить прямі доручення президентові, всім відомствам і т. ін. Активне втручання держави в економіку передбачає і антикризова програма Барака Обами. Тим більше, в умовах України ніяк не можна розраховувати на те, що ринок сам переведе економіку на інноваційні рейки. Адже ми допустили в ній такі структурні зміни, внаслідок яких високотехнологічні галузі в основному занепали і основну роль відіграють галузі низькотехнологічні. Отже *серед внутрішніх наших економічних лідерів практично відсутні такі, які були б кровно зацікавлені в інноваціях.* Зовнішніх наших партнерів також покищо більше влаштовує розвиток в Україні сировинних галузей. Ми являємо для Заходу певний інтерес також як джерело порівняно дешевої робочої сили та як ринок для їхньої продукції.

Ми не сумніваємося, що для України немає альтернативи інноваційному розвитку — це *загальнонародний наш інтерес у більш-менш довготривалій перспективі, але активних носіїв і виразників цього інтересу в реальній нашій економіці і політиці надто мало.* Про це нерідко говорять наші вчені, але вітчизняна бюрократія сприймає це як відстоювання ними свого корпоративного інтересу. Отже, результативним виразником згаданого загальнонародного інтересу в нинішніх умовах може бути лише держава. Тобто головне, що ми повинні мати на увазі при формуванні своєї моделі, — це *виразна орієнтація на активну роль держави.* В чому може виявлятися ця роль?

*По-перше,* в стимулюванні фінансування розвитку науки і освіти.

Маються на увазі як прямі витрати, так і стимулювання витрат на наукові дослідження і розробки з боку промисловості (останнє, мабуть, навіть більш важливе, ніж перше) Того, що це робиться скрізь, де намагаються вирватися вперед, наші популяризатори чужих моделей намагаються не помічати. Наприклад, майже загальноновизнаним є твердження, що Японія і Південна Корея, не звертаючи уваги на власну науку, орієнтувалися в основному на закупівлю ліцензій на зарубіжні розробки. При цьому не помічається, що, наприклад, у тій же Південній Кореї за 1971—1988 рр. асигнування на власну науку зросли *в 220 разів при зростанні ВВП у 36,6 рази.* Тобто витрати на науку зростали у 6 разів швидше, ніж збільшувався ВВП.

Фундаментом фінської моделі є перш за все високоякісна і безкоштовна (державна) освіта, в тому числі вища, а також те, що фінський уряд ще в 1982 р. ухвалив рішення про збільшення асигнувань на науку з 1,2 % ВВП до 2,2 %, і навіть в умовах жорсткої кризи не тільки виконав це, але вже в 1996 р. довів ці асигнування до 2,9 % ВВП, а згодом — до 3,2 % (навіть ідучи на зменшення інших статей державних витрат) [1].

У нас подібна політика закладалась у законодавстві, але державна бюрократія не стала її

реалізовувати. Бюджетні витрати в Україні, починаючи від 1997 р., склали менше 0,5 % ВВП, а у 2007 р. скоротилися до 0,39 % ВВП. Сумарні ж — з 2,44 % ВВП у 1991 скоротилися до 0,86 % ВВП у 2007 р. (див. рис. 1.) Що ж до стимулювання витрат на наукові дослідження і розробки з боку промисловості, то Україна — єдина країна Європи, в якій такого стимулювання немає. "Але ж при цьому в Україні зростає ВВП", — резонно зауважують оптимісти. Так, та разом з тим відбувається інфляція. На рис. 2 наочно продемонстровано, що від 1995 до 2002 р. кошти, що їх витратила Україна (з усіх джерел) на науку, практично не росли. Більш-менш суттєве зростання (на 30 %) відбулося у 2002—2003 рр., а потім вони знову почали падати. Деяке відносне зростання бюджетної підтримки в останні чотири роки не змінило цієї загальної тенденції — її зумовило в основному падіння попиту на дослідження і розробки з боку вітчизняних та іноземних замовників.

*По-друге*, необхідна активна роль держави в стимулюванні розвитку високотехнологічних галузей і інноваційної діяльності як такої та в створенні для неї відповідної інфраструктури.

В економічних і фінансових колах нашої виконавчої влади часто повторюється теза: "неприпустимо надавати пільги за галузевим принципом!" — А чому? Адже якщо ми хочемо, щоб структура економіки змінилась на користь високотехнологічних галузей, то саме для них необхідно надати якісь преференції. І механізми такого стимулювання мають забезпечувати особливу підтримку пріоритетних напрямів такої діяльності. У нас законодавчо визначаються такі пріоритети, але невідомо для чого — реальна їх підтримка практично відсутня. В той же час саме у визначенні таких напрямів може виявитися виняткова роль держави (за умови, звичайно, якщо ці пріоритети науково обґрунтовані). З одного боку, вони стають кісткою державної політики, а з іншого — допомагають зорієнтуватися підприємцям у пошуку найбільш перспективних

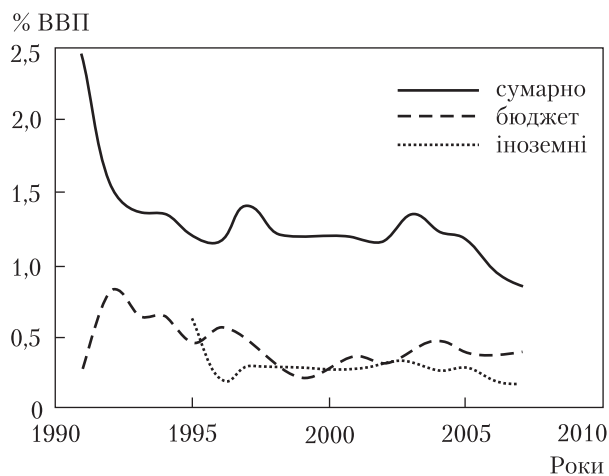


Рис. 1. Витрати на НДДКР в Україні як частка ВВП

напрямів. Реалізація ж цієї політики має здійснюватися всіма відомими засобами — через прямі бюджетні програми, податкові механізми, державне замовлення на високотехнологічну продукцію, створення інфраструктури для підтримки інноваційної діяльності. Цілий арсенал таких механізмів вироблено світовою практикою (рис. 3).

У серпні 2004 р. Кабінет Міністрів затвердив Державну програму прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004—2006 рр. [3]. Керівниками програми були призначені перший віце-президент НАН України та перший заступник міністра освіти і науки.

Спільним наказом-розпорядженням міністра освіти і науки України та президента Національної академії наук України було створено органи управління реалізацією даної програми — *Науково-технічну раду* та *Секретаріат* Програми і затверджено їх персональний склад. Були визначені також базові установи: Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України (ЦДПН НАН України), який забезпечував науково-методичний та організаційний супровід виконання Програми, Український інститут науково-технічної і економічної інформації (УкрІНТЕІ) МОН Украї-



Рис. 2. Динаміка фінансування науки з урахуванням інфляції ( в порівнянні з 1995 р.)

ни, який здійснював інформаційно-аналітичний та ресурсно-технологічний супровід виконання Програми. Ще одним важливим фігурантом був Державний центр науково-технічної та інноваційної експертизи, через який здійснювалась оплата праці експертів. Проте реальними учасниками і значною мірою організаторами досліджень стали 12 інститутів Національної академії наук України, Української академії аг-

рарних наук, Академії медичних наук України та 3-х вищих навчальних закладів, які залучили до виконання програми біля 700 експертів – вчених і спеціалістів промисловості.

При тому що в Україні в минулому накопичено значний досвід прогнозно-аналітичних досліджень [4–13], реалізація названої програми фактично стала першою в незалежній Україні реальною спробою на практиці реалізувати формування науково-технологічних та інноваційних пріоритетів на основі прогнозно-аналітичних досліджень, як це передбачено законами України [13–16].

При розробці методики передбачених Державною програмою прогнозно-аналітичних досліджень [17] ми намагалися врахувати доробок вітчизняних вчених, накопичений в 60–80 рр. минулого століття в Україні, зокрема в Центрі досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України, досвід прогнозування перспектив науково-технологічного розвитку і досвід сучасних "форсайтних" досліджень, а також використати можливості класичного дельфійського методу роботи з експертами [18].

Зокрема (якщо говорити про вітчизняний досвід), навряд чи нам вдалося б при такому вкрай обмеженому фінансуванні належним

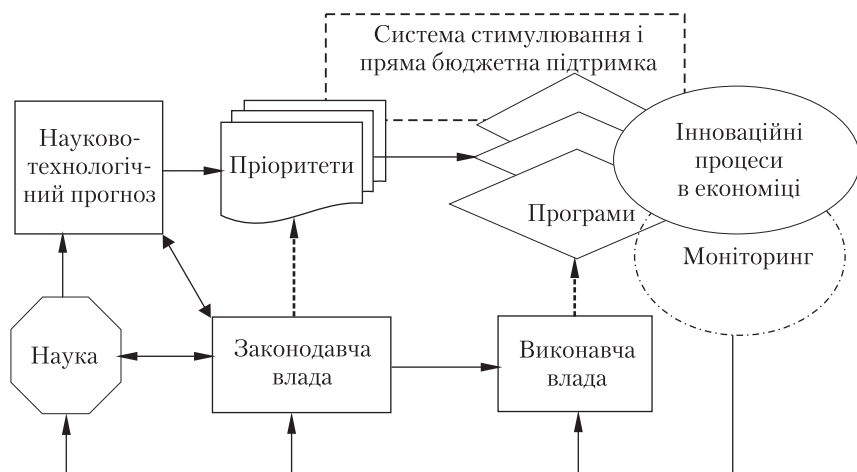


Рис. 3. Місце прогнозу і пріоритетів у національній інноваційній системі

чином організувати роботу, визначити і включити в неї головні інститути за тематичними напрямками без використання "адміністративного ресурсу" — авторитету Президії та відділень Національної академії наук України, всіх державних академій і наявних у країні органів управління наукою і вищою школою. Крім того, методика передбачала активне використання розробленого в свій час ще за участю Г.М. Доброва методу проблемно-орієнтованого оцінювання науково-технічного потенціалу [19] для того, щоб не обмежуватися "науковими фантазіями", а давати зважений аналіз можливостей реалізації тих чи інших науково-технологічних ідей. В процесі дослідження цей метод був розвинутий і модифікований також для оцінки інноваційного потенціалу виробничої сфери.

З дельфійського методу [18] була взята перш за все ідея формування колективної думки експертів шляхом організації свого роду "зачочних конференцій", з яких експерти дізнаються про думки і позиції своїх колег, не знаючи їх імен, посад, наукових звань і т.п. Адже не секрет, що позбутися впливу авторитету, приязні чи, навпаки, неприязні експерта до окремих осіб, так само як і особистих наукових уподобань вдається дуже небагато. Саме з цієї причини — з метою підвищити об'єктивність колективних оцінок — і був розроблений метод роботи з експертами, який дотепний автор назвав "дельфійським" на честь оракула з стародавнього міста Дельфи. Реалізується ця ідея шляхом проведення опитування у кілька циклів, в кожному наступному з яких експерти уточнюють і розвивають свою позицію з урахуванням результатів попереднього дельфі-циклу. Наші анкети відрізнялись від класичних дельфійських саме тим, що ми намагались забезпечити можливість не просто уточнення попередніх відповідей, але й їх поглиблення та розвиток.

Зауважимо, що загальною тенденцією в розвитку сучасних "форсайтних" досліджень [20—25] (у більшості з них також застосовуються

різні модифікації дельфійського методу) є намагання досягти якомога більш широкого залучення експертів — не тільки висококваліфікованих фахівців відповідної галузі, але й суміжних галузей і навіть просто представників широкої громадськості.

Незважаючи на те, що практично всі анкети у нашому дослідженні були оригінальними, створеними спеціально для даного дослідження, при їх розробці враховувався досвід реалізації сучасних західних програм. Зокрема, для того щоб полегшити нашим експертам вирішення проблеми співставлення вітчизняного доробку і можливих пріоритетів з тенденціями світового науково-технологічного досвіду, деякі анкети нашої методики прямо ґрунтуються на результатах аналогічних досліджень, виконаних в Японії та Німеччині.

Протягом 2005 і 2006 рр. було проведено 3 цикли опитувань експертів. Основні результати дослідження зведені в збірках [26—29], а також на веб-сайті [foresight.nas.gov.ua](http://foresight.nas.gov.ua).

Перший і, можливо, найважливіший висновок, який можна зробити на основі досліджень, виконаних у рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного і інноваційного розвитку, є те, що всупереч всім труднощам і втратам, вітчизняна наука зберегла здатність отримувати наукові результати світового рівня в таких напрямках:

- ✦ розробка новітніх розділів математики (зокрема в теорії функцій, функціональному аналізі, теорії ймовірностей) та теоретичної фізики;
- ✦ дослідження наноструктур і розробка нанотехнологій;
- ✦ радіофізика міліметрового та субміліметрового діапазонів;
- ✦ імунобіотехнологія, біосенсорика та молекулярна діагностика;
- ✦ біотехнологія рослин та біофізика;
- ✦ біодеградація;
- ✦ кріобіологія та кріомедицина;
- ✦ нейронаука, зокрема нейрофізіологія;
- ✦ інформатика;

- + мікро- та оптоелектроніка;
- + аерокосмічні технології, а також цілий ряд інших напрямів фізики, хімії, біології.

Україна зберегла потужний, практично безпрецедентний, принаймні для Європи, потенціал матеріалознавчої науки в таких напрямках світового значення, як:

- + управління процесами структурування та формування властивостей конструкційних та інструментальних матеріалів та їх зварювання, в тому числі з використанням висококонцентрованих джерел енергії та електромагнітного впливу (електронно- та іонно-променевої технології, лазерні технології і т. ін.);
- + розробка технологій виробництва функціональних матеріалів для електроніки, лазерної та діагностичної техніки;
- + створення новітніх композитних матеріалів та вивчення механічних властивостей побудованих на їх основі складних конструкцій і систем;
- + розробка технологій виробництва синтетичних алмазів та інших надтвердих матеріалів, а також інструменту на їх основі.

Експерти звертають увагу на те, що цілий ряд конкурентоспроможних вітчизняних розробок вже сьогодні могли б потужно вийти на світовий ринок. Серед них:

- + технологія і комплекс апаратури для зварювання живих тканин при хірургічних операціях;
- + поліорганосилоксинові адсорбенти;
- + вітчизняні антибіотики — циклоспорини;
- + одержані на основі вітчизняних технологій титанові сплави;
- + вітчизняні надтверді матеріали та інструмент на їх основі.

На однакову думку експертів, найбільш гострою проблемою розвитку української науки практично по всіх досліджених тематичних напрямках є катастрофічне старіння експериментального устаткування. Особливо гостро це відчувається в таких новітніх галузях науки, як наноелектроніка, геноміка, біотех-

нологія. Всі тематичні експертні групи вищого рівня на основі аналізу і узагальнення результатів трьох турів опитування експертів підготували прогнози розвитку відповідних напрямів, які увійшли до зведеного прогнозу науково-технологічного і інноваційного розвитку [27].

Експерти вважають, що цілий ряд напрямів наукових досліджень і розробок, які близькі до завершення, можуть зробити серйозний вплив на розвиток економіки України вже впродовж найближчих 3—5-и років. Серед них розробки в галузях:

- + енергозбереження;
- + освоєння альтернативних джерел енергії;
- + нових енергогенеруючих технологій;
- + нанотехнологій;
- + біотехнології, зокрема біотехнології отримання біопалива.

Цілком реальною визнається організація в стислі терміни (3—5 років) промислового випуску конкурентоздатних на сучасному світовому ринку матеріалів і виробів з них — сцинтиляційних, надтвердих (гексаніт, киборит), п'єзокерамічних, радіопоглинаючих, а також ударостійкої і антифрикційної кераміки і композитів, сонячних елементів та інших функціональних матеріалів. У цьому ж ряду підтримується і визнається перспективним створення наноструктурних компонентів альтернативної енергетики (напр., сонячних батарей, суперконденсаторів, оксидних паливних комірок, розробка новітніх матеріалів і методів захисту деталей і вузлів авіа- і космічної техніки від зносу і корозії в екстремальних умовах експлуатації).

Серед технологічних розробок, перспективних з погляду виходу на світовий ринок, названі такі:

- 1) технології системного аналізу і програмування, які забезпечуються наявністю школи світового рівня і достатнього кадрового потенціалу;
- 2) знання — орієнтоване комп'ютеро- та приладобудування, — де наявні високого рівня напрацювання і достатній кадровий потенціал;

3) створення інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури як найважливішої складової економічного і науково-технічного розвитку України.

Окрім названих конкурентоспроможними на світовому ринку експерти вважають лазерні, іонно-плазмові, електронно-променеві і гібридно-променеві технології, наноструктурні системи, нанотехнології і наноматеріали; технології виробництва монокристалічного кремнію і діамантово-твердосплавних пластин, виробів з сапфіра. Основна маса цих розробок вже виходить на світовий ринок, частина з них може вийти найближчими роками навіть без серйозної фінансової підтримки з боку держави. Але деякі з них можуть вийти на ринок найближчими роками тільки за умови фінансової підтримки. Експерти розраховують на те, що витрати на ці розробки окупляться максимум через 4–5 років.

Цілком конкурентоспроможними на зовнішніх ринках можуть бути також вітчизняні природоохоронні технології і створені на їх основі продукти, які відповідають світовому рівню. З них уже виходять на світовий ринок такі:

- + природоохоронні біотехнології;
- + технології генетичного моніторингу і захисту генофонду суспільства;
- + пресовані композиційні матеріали побутового призначення;
- + високоефективні обігрівачі приміщень з невисокою температурою;
- + екологічний моніторинг космосу;
- + рудні концентрати з шламів;
- + переробка використаної пластикової тари на органічне пальне;
- + порошки-коагулянти для нафти, розлитої по воді, і т. ін.

Навіть без істотної фінансової підтримки з боку держави можуть вийти на світовий ринок найближчими роками: освітні технології в екологічній області; інформаційна медицина; деякі екологічно чисті продукти харчування і природні препарати; технології і методи виз-

начення залишків пестицидів в продуктах і об'єктах навколишнього середовища.

Фахівці з молекулярної біології і генетики готові розробити і запропонувати практичній медицині засоби імунодіагностики і ДНК-діагностики, зокрема діагностикуми на основі полімеразної ланцюгової реакції, ДНК-зондів, а також на основі рекомбінантних білків і моноклональних антитіл, опрацювати реальні пропозиції щодо біодеструкції відходів, генно-інженерного отримання ліків, гормонів, біологічно активних речовин і т. ін. При цьому експерти групи вищого рівня вважають критичними для нашої країни біотехнологію для медицини; біотехнологію отримання біопалива; біодеструкцію і утилізацію відходів, а також технологію очищення води. Високий інноваційний потенціал, на думку експертів, мають такі розробки українських учених, як цифрові системи зв'язку і обміну даними, мікрохвильові технології, комп'ютери з підвищеним рівнем інтелекту, нові методи і алгоритми обробки даних і розпізнавання зображень. Експерти-аграрії переконані, що Україна здатна стати вагомим учасником світового ринку продовольства і сільгосппродукції лише при активній роботі власної аграрної науки та її тісній співпраці з виробництвом, переробкою і маркетингом. При цьому вони вважають цілком реальним перетворення аграрної сфери у високотехнологічну область економіки і підкреслюють, що одним з чинників такого перетворення є подолання стереотипів в суспільній свідомості щодо сировинної та суто традиційної і низькотехнологічної природи агропромислового комплексу.

Констатуючи, що енергомісткість виробництва є сьогодні одним з визначальних чинників конкурентоспроможності українських товарів та економіки в цілому, експерти вважають, що Україна має величезний потенціал енергозбереження — понад 50 млн. т умовного палива. Реалізувати його можна перш за все за рахунок ефективного впровадження енергоефективних технологій. Вирішення цієї проб-

леми сьогодні значно більшою мірою залежить від державного стимулювання енергозбереження, ніж навіть від розробки нових технологій. Адже крім того, що таких технологій вже немало розроблено, не можна не врахувати, що зацікавленість в їх впровадженні сама по собі є могутнім чинником їх створення і розвитку. У зв'язку з цим цікаво відзначити, що переважаюча частина експертів вважає найбільш актуальною навіть **не стільки значне збільшення прямого державного фінансування науки, скільки стимулювання вкладання коштів у науку і інновації з боку промисловості.**

Окрім загальновідомих податкових і митних пільг конкретною формою такого стимулювання і практичної організації співпраці науки і промисловості, а також держави і приватного сектора могли б бути комплексні інноваційні програми, які фінансуються на паритетних началах — частково з державного бюджету, а частково за рахунок зацікавлених підприємств та інвесторів. Уже сьогодні представники аграрної науки пропонують почати масштабну комплексну програму переведення вітчизняного транспорту на біопаливо, вироблене з рослинної сировини, доповнену конкретними пропозиціями щодо масштабів вирощування найбільш оптимальних для кожної кліматичної зони України сільськогосподарських культур. Аналогічну програму пропонують і експерти тематичного напрямку "Проблеми інноваційного розвитку транспортних систем".

У більшості галузей промисловості падіння попиту на науку прямо пов'язане зі спадом виробництва, важким фінансовим станом підприємств. Зовсім іншою, здавалося б, повинна бути ситуація в успішній металургії. Проте, прогнозуючи, що, принаймні, в першій чверті XXI ст. серед конструкційних матеріалів продовжуватиме домінувати сталь, експерти з тривогою відзначають, що процеси зміни форми власності в сталеплавильній промисловості привели до різкого зменшення масштабів

впровадження результатів наукових розробок та падіння наукомісткості виробництва. Нові власники не виявляють великого інтересу до спілкування з наукою, прагнуть жити сьогоднішнім днем і особливо не замислюються про майбутнє. Проте забезпечення конкурентоспроможності продукції лише за рахунок дешевої робочої сили не може продовжуватися вельми довго. Якщо не вжити заходів для подолання цих явищ, вітчизняна металургія може опинитися в стані жорсткої системної кризи, а разом з нею — і вся економіка України, адже частка чорної металургії в ній надмірно велика.

Проблемою для унікального матеріалознавчого комплексу, який склався в Україні, є і те, що найбільш високотехнологічні, дійсно світового рівня матеріали сьогодні фактично не потрібні вітчизняній промисловості, яка скочується все нижче по сходинках технологічних укладів. Не для всіх напрямів матеріалознавчої науки це виявилось великою трагедією. Знайшли своє місце на світовому ринку і фактично працюють на експорт наукові установи, що успішно продають за кордон унікальні скінтіляційні кристали, вироби з синтетичного сапфіру, титанові та алюмінієві сплави, надтверді матеріали і інструменти, високоефективне устаткування з них. Але це трагедія для вітчизняної економіки — вона втрачає шанси дійсно інноваційного розвитку, еволюціонує фактично у зворотному напрямі порівняно з світовими тенденціями розвитку економіки, яка базується на новітньому науковому знанні.

Фахівці, які працювали по тематичному напрямку "Космічні технології в народному господарстві і технології подвійного призначення", звертають увагу на необхідність врахування світової тенденції до мініатюризації космічних апаратів, яка дає можливість значно зменшити вартість їх запусків. Якщо цього не врахувати, не готувати дешевші засоби виводу на навколороземну орбіту штучних супутників, ніж уже розроблені в КБ "Південному" ракети, то вже



через декілька років можна втратити значний сегмент ринку космічних послуг.

Як відомо, науки про Землю були взагалі проігноровані при визначенні пріоритетних напрямів науково-технічної діяльності в Україні. Експерти тематичного напрямку "Прикладні аспекти наук про Землю" відзначають катастрофічне зниження фінансування геологічної галузі, зокрема наукових робіт і, відповідно, скорочення науково-дослідних робіт, зменшення об'ємів геологорозвідувальних робіт (у 10–12 разів порівняно з 90-ми роками минулого століття). Це привело до порушення основного принципу розвитку мінерально-ресурсної бази випереджаючого приросту запасів корисних копалини порівняно з їх видобутком. Наразі для більшості видів корисних копалини спостерігається зворотна картина, яка ставить під загрозу перспективи розвитку всієї економіки країни. Отже, тематична експертна група даного напрямку так оцінила наслідки двох можливих сценаріїв:

1) держава залишає в своїй власності стратегічні напрями геологічних досліджень (геологічне вивчення території України, картування, пошуки і розвідка стратегічної сировини, геологічний нагляд і ін.) і здійснює їх достатнє фінансування, гарантуючи національну безпеку країни (*сценарій № 1*);

2) держава відстороняється від фінансування таких досліджень і під гаслами "лібералізації" сприяє домінуванню в цьому напрямі широкомасштабних "ринкових відносин" (*сценарій № 2*).

Реалізація першого сценарію дасть можливість збільшити експортний потенціал мінерально-сировинного комплексу в 1,5–2 рази, скоротити імпорт мінеральної сировини (без вуглеводнів) на 60–70 %, що дасть щорічну економію в 5–6 млрд. дол. США.

Результатом дій в рамках другого сценарію (це підтверджується сумним досвідом країн "третього світу") буде занепад вітчизняної науки (а взагалі — і культури), привласнення національних багатств групами вітчизняних і

зарубіжних нуворишів, хижацька здобич досяжних запасів корисних копалин, катастрофічне погіршення екологічного стану, зростання різниці в оплаті роботи різних соціальних верств населення і, як наслідок, соціальна напруга в суспільстві.

Експерти звертають увагу на неприйнятно низький рівень наукомісткості будівництва в Україні і вважають, що неприпустимо ігнорувати цей напрям при визначенні науково-технологічних пріоритетів держави. Конкретні пропозиції щодо формулювання відповідних пріоритетів, підготовлені експертною групою вищого рівня тематичного напрямку "Інновації в галузі архітектури і будівництва", свідчать про те, що проблеми наукового забезпечення даної області значною мірою перекриваються з іншими тематичними напрямами. Тому потрібно шукати шляхи активізації участі всієї вітчизняної науки, зокрема академічної і вузівської, в їх рішенні і забезпеченні кардинального підвищення рівня наукомісткості даної області і забезпечення інноваційного розвитку архітектури і будівництва.

Серед важливих напрямів досліджень, які можуть зробити серйозний вплив на економічний і соціальний розвиток країни **в довгостроковій (15–20 років) перспективі**, найбільш однозначну оцінку експертів отримали: енергозбереження, альтернативні джерела енергії, енергогенеруючі технології; нанофізика, наноматеріалознавство, нанобіологія, нанохімія, нанотехнології; інформаційні технології (апаратне, математичне і програмне забезпечення), методи і технології обробки інформації, високопродуктивні обчислювальні системи і мережі; фізико-хімічна біологія (біоорганічна хімія і біохімія, молекулярна біологія і генна інженерія, генетика). У **короткостроковій перспективі (3–5 років)** можна чекати розробки новітніх матеріалів і методів захисту деталей і вузлів авіа- і космічної техніки від зносу і корозії при високих температурах, квантових комп'ютерів, отримання наноматеріалів (порошків, кераміки, композитів) з новими

властивостями для промислового використання, отримання нових сплавів аерокосмічного призначення з титану, цирконію, гафнію і т. ін.

Як видно з наведеного (хоч істотним чином і скороченого) переліку найбільш актуальних проблем, побоювання щодо того, що кожен експерт при опитуванні називатиме тільки свій "рідний" напрям, не виправдалися. Точніше виправдалися лише частково, не повною мірою. Так, експерти зазвичай не забували про свій напрям, але крім того вони називали ще і ті, в яких не мали безпосередньої зацікавленості. І вони повторювалися не тільки в рамках одного тематичного напрямку, але і в багатьох інших. Так, більшість експертів практично всіх спеціальностей підкреслювали особливу важливість біотехнології і нанотехнологій, проблем енергозбереження і захисту навколишнього природного середовища. Тобто об'єктивний чинник все ж таки переважав над суб'єктивним. Отже, основна методологія дослідження була вірною.

З цілого ряду напрямів експерти звертають увагу на необхідність чіткого визначення загальної стратегії розвитку відповідних областей науки і економіки. Це зокрема такі:

- + енергетика і енергозбереження;
- + машинобудування;
- + агропромисловий комплекс;
- + фармацевтична галузь;
- + інформатизація суспільства;
- + розвиток космічних досліджень і технологій.

Як видно з проведеного дослідження, надзвичайно важливих проблем, які мають бути вирішеними за допомогою науки, все ж таки досить багато. Проте й наукові сили у нас не малі. Не зважаючи на від'їзд багатьох наукових працівників за кордон, в Україні залишився досить могутній науково-технологічний потенціал. Не використати його широкі можливості як ресурс економічного розвитку країни просто гріх.

Зрозуміло, що для недопущення розпорошення фінансових і інтелектуальних ресурсів необхідно визначитися з державними пріоритетами розвитку науки і інновацій. Але навіть

на нинішньому етапі вивчення проблеми вже зрозуміло, що це не може бути просто декілька напрямів, сформульованих в коротких і дуже загальних фразах. Якщо ми підемо таким шляхом, у нас знову будуть такі пріоритети, які нікого і ні до чого не зобов'язують.

Результати дослідження [26–29] дають перелік можливих напрямів розвитку, який відповідає реальній структурі і масштабам науково-технічного потенціалу України. Їх не можна ігнорувати, просто виключивши з даного переліку той або інший сегмент нашої науки. Для цього просто немає ніяких підстав. У той же час зрозуміло, що підтримувати всі ці напрями на однаковому рівні неможливо. Вирішити цю проблему можна двома шляхами: *по-перше*, сформувати певну ієрархію пріоритетів — відповідно до першочерговості або невідкладності (можливо, і за іншими критеріями ранжування); *по-друге*, визначитися із специфічними способами і масштабами державної підтримки або стимулювання, а також — з рівнем відповідальності за їх реалізацію.

Грунтуючись на результатах, отриманих в процесі виконання Державної програми прогнозування науково-технологічного і інноваційного розвитку, нами була розроблена нова система науково-технологічних і інноваційних пріоритетів України, а також механізми її реалізації. Головною особливістю даної системи є те, що вона є ієрархією пріоритетів з різними для кожного її рівня механізмами реалізації. Зокрема, було визнано доцільним запропонувати таку ієрархію пріоритетів:

- + стратегічні, які затверджує Верховна Рада України;
- + середньострокові (строком на 3–5 років) загальнодержавного рівня, які визначає в рамках стратегічних пріоритетних напрямів Кабінет Міністрів України;
- + середньострокові галузевого рівня, які визначаються і реалізуються міністерствами і відомствами;
- + середньострокові регіональні загальнодержавного значення, які отримують часткову

підтримку держави за ініціативою місцевих органів влади;  
 + середньострокові місцевого значення, які цілком відносяться до компетенції місцевих органів влади.

На основі узагальнення пропозицій, наданих експертними групами вищого рівня тематичних напрямів Державної програми, пропонується визначити як **стратегічні пріоритети такі напрями розвитку науки і техніки** в Україні:

- 1) гармонійний розвиток громадянина України як особистості та розбудова *знаннєвого* громадянського суспільства;
- 2) фундаментальні наукові дослідження з найбільш актуальних проблем природничих, суспільних і гуманітарних наук;
- 3) енергетична безпека держави, енергозберігаючі технології;
- 4) проблеми розвитку і раціонального використання мінерально-ресурсного потенціалу;
- 5) проблеми сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження біологічного різноманіття;
- 6) забезпечення здорового способу життя, профілактика і лікування найпоширеніших захворювань;
- 7) фізико-хімічна біологія, новітні біотехнології;
- 8) інформаційні технології і ресурси;
- 9) перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості;
- 10) нові речовини і матеріали.

Стратегічними пріоритетними напрямами інноваційній діяльності пропонується визначити реалізацію інноваційних проектів і програм, направлених на забезпечення:

- 1) енергетичної безпеки і енергетичної незалежності держави, освоєння нових джерел і технологій транспортування і використання енергії;
- 2) підвищення якості медичного обслуговування, продовження життя людини, оздоровлення середовища її існування і забезпечення екосталого розвитку економіки, широке використання у виробництві біотехнології;

3) впровадження сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у всі сфери людської діяльності;

4) технологічне оновлення машинобудування:  
 а) підвищення конкурентоспроможності основних галузей машинобудування;

б) створення і широке використання на користь народного господарства нових економічно вигідних зразків космічної техніки, інноваційне оновлення вітчизняного літакобудування і оборонної промисловості;

5) технологічне оновлення агропромислової сфери;

6) формування сучасної інноваційної культури суспільства.

Сама методологія даного дослідження визначала те, що в результаті його виконання повинні бути узагальнені пропозиції наукового співтовариства щодо можливостей науково-технологічного і інноваційного розвитку країни, які можуть бути реалізовані за умови відповідної державної підтримки. Що ж до визначення масштабів необхідних інвестицій і конкретизації тих напрямів, які в середньостроковій перспективі в першу чергу будуть максимально підтримані державою, то вони повинні визначитися при проведенні **конкурсу науково-технічних програм**. Це повинно бути обумовлено умовами конкурсу, в яких необхідно підкреслити, що в рамках оголошених пріоритетів державне фінансування отримують тільки ті із запропонованих програм, які направлені на розробку і впровадження критичних для економіки і національної безпеки технологій або створення і вивід на світовий ринок конкурентоздатних вітчизняних товарів і матимуть серйозне техніко-економічне обґрунтування. До здійснення і критичного аналізу такого обґрунтування повинні бути залучені не тільки фахівці даного напрямку, але і економісти, маркетологи, екологи і т. ін.

Затвердження середньострокових пріоритетів — тобто переліків найбільш перспективних напрямів науково-технологічної і іннова-

ційної діяльності — фіксує, в розвитку яких напрямів зацікавлена держава, проте зовсім не означає автоматичного формування державних програм по кожному з них. Після оголошення цих переліків повинен оголошуватися конкурс на формування державних науково-технічних і інноваційних програм, і лише ті з проектів програм, які будуть оцінені експертизою як найбільш результативні і реальні, можуть отримати фінансування з державного бюджету. При цьому якщо науково-технічні програми виконуються практично повністю за бюджетні кошти, то інноваційні — на паритетній основі: держава бере на себе не більше половини вартості відповідних робіт, решта — за рахунок зацікавлених виробничих підприємств або кредитів, взятих під їх відповідальність.

Запропонована нами ієрархія пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки разом з механізмами їх реалізації (формами підтримки відповідних робіт державою) і органами, які несуть відповідальність за відповідний рівень ієрархії, зведені в табл. 1.

Зокрема, одним з механізмів стимулювання робіт, які виконуються в рамках стратегічних напрямів розвитку науки і техніки в Україні, може бути включення інститутів-виконавців в Державний реєстр наукових установ, які підтримуються державою. В рамках середньо-

строкових пріоритетів загальнодержавного значення повинні формуватися державні науково-технічні програми. Знову підкреслимо: це повинно робитися не автоматично по кожному з них, як це відбувалося до цього часу, а **через конкурс програм**. Після оголошення рішення Кабінету Міністрів України про визначення середньострокових пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки загальнодержавного значення ініціатори програм подають їх обґрунтування, концепції і проекти самих програм на конкурс. І лише ті з них, які доведуть свою потенційну результативність і відповідність встановленим критеріям, можуть претендувати на бюджетне фінансування.

Отже, не по всіх середньострокових пріоритетах будуть сформовані державні програми — по цілому ряду з них може виявитися, що, не дивлячись на всю значущість цього напрямку, в Україні сьогодні немає достатньо потужних сил і можливостей для реалізації серйозної масштабної програми. Це не означає, що даний напрям перестає бути пріоритетним. Проте форма його підтримки, механізм реалізації пріоритету повинні бути іншими. Це, *по-перше*, пільги, пов'язані з включенням у державний реєстр (адже всі середньострокові пріоритети формуються в рамках стратегічних), а *по-друге*, по цілому ряду з них можуть і повинні надаватися на конкурсних засадах гранти на окремі конк-

Таблиця 1

Механізми реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки

Рівень (тип) пріоритету і відповідальності	Форми підтримки	Відповідальність
Стратегічні (на 10–15 років)	Включення в Реєстр науково-дослідних установ, які підтримуються державою; гранти на виконання окремих проектів; митні пільги на закупівлю устаткування; податкові пільги інвесторам	Верховна Рада, Кабінет Міністрів України
Середньо-строкові		
Загальнодержавні	Конкурс державних науково-технічних програм	Кабінет Міністрів
Галузеві	Конкурс галузевих науково-технічних програм	Галузеві Міністерства
Регіональні загальнодержавного значення	Регіональні н/т програми з бюджетною дотацією (до 50 % вартості програми)	Кабінет Міністрів, місцеві органи влади
Регіональні	Регіональні н/т програми	Місцеві органи влади

ретні дослідження, митні пільги на закупівлю новітнього устаткування, включати їх в державне замовлення.

Реалізація регіональних пріоритетів загальнодержавного значення також може відбуватися через конкурс можливих регіональних науково-технічних програм, які фінансуються з місцевих бюджетів, а також (знову ж таки на конкурсних засадах) можуть отримувати додаткове фінансування з державного бюджету. Напевно, доцільно було б запровадити і деякі інші механізми стимулювання, які підсилювали б ринкову конкурентоспроможність науково-технологічних розробок і інноваційних проектів, що виконуються по пріоритетних напрямках.

Для реалізації інноваційних пріоритетів пропонується відновити статті 21 і 22 Закону "Про інноваційну діяльність в Україні", але при цьому звужити їх дію, поширивши їх не на всі інноваційні проекти без винятку, а лише на ті, які спрямовані **на реалізацію визначених державою пріоритетних напрямів інноваційної діяльності**. Можливо, таке обмеження полегшило б сприйняття цієї норми Міністерством фінансів України, дало б можливість сформулювати чіткіші критерії для експертизи таких проектів. При цьому доцільно було б диференціювати передбачений статтею 21 механізм стимулювання, встановивши, що для проектів, які виконуються в рамках стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, оподаткування об'єктів інноваційної діяльності здійснюється в порядку, згідно з яким **30 відсотків** податку на додану вартість по операціях з продажу товарів (виконання робіт, надання послуг), пов'язаних з виконанням інноваційних проектів, і **20 відсотків** податку на прибуток, отриманий від виконання цих проектів, залишається у розпорядженні платника податків, зараховується на його спеціальний рахунок і використовується ним виключно для фінансування інноваційної, науково-технічної діяльності і розширення власної науково-технологічної і дослідно-експеримен-

тальної бази. Водночас для проектів, які виконуються в рамках середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного значення або інноваційних програм, направлених на їх реалізацію, встановити норми відрахувань на спеціальний рахунок відповідно **50 відсотків** податку на додану вартість і **50 відсотків** податку на прибуток. Ці пропозиції згруповані в табл. 2.

*Середньострокові пріоритетні напрями інноваційної діяльності галузевого рівня* формуються зазвичай в рамках стратегічних напрямів, а це означає, що на проекти і програми, спрямовані на їх реалізацію, поширюються норми стимулювання, передбачені для стратегічних пріоритетів. Крім того, пропонується запровадити норму, згідно з якою дозволяється прискорена амортизація основних фондів для підприємств, що освоюють нові технології і виробы в рамках інноваційних проектів і програм.

На проекти, які виконуються для реалізації *середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності регіонального рівня*, поширюються форми стимулювання стратегічних пріоритетів, якщо вони формуються в рамках

Таблиця 2

**Механізми реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності**

Рівень (тип) пріоритету	Відрахування в спецфонд		Інші форми підтримки
	% ПДВ	% НП	
Стратегічні	30	20	Гранти
Середньострокові Загальнодержавні	50	50	Конкурс державних програм (50 % бюдж.) Конкурс галузевих програм
Галузеві	30*	20*	
Регіональні загальнодержавного значення	30*	20*	Бюджетна дотація (до 30 % вартості)
Регіональні	30*	20*	Стимули місцевої влади

\* За умови відповідності стратегічним напрямкам

затверджених законом стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності.

У випадках, коли мова йде про *регіональні пріоритети загальнодержавного значення*, Кабінет міністрів України за представленням місцевих органів влади може ухвалювати рішення про те, що конкретні проекти і програми, спрямовані на їх реалізацію, фінансуються на паритетних засадах із загальнодержавного та місцевого бюджетів.

Таким чином, розробленими нами проектами законів передбачаються істотно відмінні механізми реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки різних рівнів. Важливою особливістю пропонованих проектів є те, що в них конкретніше, ніж у законах, що діють, визначено місце прогнозно-аналітичних досліджень у формуванні системи науково-технологічних і інноваційних пріоритетів та передбачено, зокрема, створення в країні системи прогнозування розвитку науки і технологій, що постійно діє, із залученням значної кількості експертів — фахівців в різних областях науки і виробництва, яка працює в рамках затвердженої Кабінетом міністрів України Державної програми прогнозування науково-технологічного і інноваційного розвитку при провідній ролі і організаційно-методичному супроводі Національної академії наук України.

Пропонується також зробити важливий крок у напрямку істотного вдосконалення системи управління і контролю щодо реалізації пріоритетів держави в науково-технологічній сфері. З цією метою передбачається створення Національної ради з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, у складі якої формуються Координаційні ради по кожному із стратегічних напрямів розвитку науки і технологій. В рамках виділених асигнувань Національна рада з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки матиме право в разі потреби ухвалювати рішення щодо перерозподілу коштів між стратегічними пріоритетними напрямками, державними науково-технічними прог-

рамами і окремими проектами в процесі їх виконання, а також припиняти фінансування окремих проектів при виявленні їх безперспективності.

На нашу думку, прийняття даних законів дало б можливість створити реальне підґрунтя для проведення в життя цілеспрямованої і дієвої політики української держави в сфері науки та інновацій, а саме така політика необхідна для того, щоб економіка нашої держави вийшла з кризи з найменшими втратами та оновленою і конкурентоспроможною.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Кастельс М., Хіманен П.* Інформаційне суспільство та держава добробуту — Фінська модель. — К.: Ваклер, 2006. — 231 с.
2. *Стиглиць Джозеф Юджин* Ревущие девяностые. Семена развала (пер. с англ. и примеч. Г.Г.Пирогова). — М.: Совр. экон. и право, 2005. — 424 с.
3. *Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004—2006 роки.* Постанова Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 року № 1086.
4. *Комплексная программа научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий по Украинской ССР (основные направления до 2000 года).* — К.: Наук. думка, 1980.
5. *Сводная схема развития и размещения отрасли народного хозяйства "Наука и научное обслуживание" на период до 2005 года.* — М.: ВНИИПИ, 1989.
6. *Прогнозы развития важнейших областей (направлений) науки в Украинской ССР на период до 2000 года (в 13 выпусках).* — К.: Наук. думка, 1990.
7. *Глушков В.М.* О прогнозировании на основе экспертных оценок // Кибернетика. — 1969. — № 2. — С. 2—4.
8. *Глушков В.М.* Обобщенные динамические системы и процессионное прогнозирование // IV Киевский симпозиум по науковедению и научно-техническому прогнозированию: Тез. докл. — К.: Наук. думка, 1972. — Ч. 2. — С. 3—8.
9. *Добров Г.М.* Прогнозное обеспечение программного управления // Там же. — С. 26—35.
10. *Добров Г.М.* Прогнозирование науки и техники. — М.: Наука, 1969. — 208 с.
11. *Добров Г.М., Ершов В., Левин Е.И.* Экспертные оценки при прогнозировании научно-технического прогресса. — К.: Наук. думка, 1975. — 345 с.
12. *Прогнозирование и оценки научно-технических нововведений / Г.М. Добров, А.А. Коренной, В.Б. Мусиенко и др.* — К.: Наук. думка, 1989. — 276 с.

13. Попович О.С., Єршов Ю.В. До історії становлення прогнозно-аналітичних досліджень науково-технологічного розвитку в Центрі досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України // Наука і наукознавство. — 2008. — № 4. — С. 134—143.
14. Закон України "Про основи державної політики в сфері науки і науково-технічної діяльності" // Відомості Верховної Ради України. — 1992. — № 12. — С. 165.
15. Закон України "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки" від 11 липня 2001 року № 2623-III // Відомості Верховної Ради. — 2001. — № 48. — С. 253.
16. Закон України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" від 16 січня 2003 року № 433-IV.
17. Маліцький Б.А., Попович О.С., Соловійов В.П. Методичні рекомендації щодо проведення прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України / ЦДПІН НАН України. — К.: Фенікс, 2004. — 52 с.
18. Helmer O. Social Technology, Basic Books, New York and London, 1966.
19. Добров Г.М., Тонкаль В.Е., Савельев А.А. и др. Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность. — К.: Наук. думка, 1988. — 347 с.
20. Winning Through Foresight: A Strategy Taking the Foresight Programme to the Millenium / Office of Science and Technology. — London, 1996.
21. Loveridge D., Georghiou L., Nevada M. United Kingdom Foresight Programme. PREST. — University of Manchester, 1995.
22. Foresight Making the Future Work for You (Британська програма прогнозування) / British Council Ukraine. — К., 2002.
23. Keenan M. 10 years of Foresight in the UK? Foresight Workshop, Kyiv, Ukraine — September 2004.
24. Кінен М. Британський досвід прогнозно-аналітичних досліджень та використання їх результатів у практиці реалізації державної політики в науково-технологічній та інноваційній сферах / Наука та наукознавство. — 2006. — № 3. — С. 49 — 57.
25. Феррарі Б. Програма прогнозування як ефективний механізм взаємодії органів законодавчої та виконавчої влади Великобританії з науковою спільнотою та широкою громадськістю / Наука та наукознавство. — 2006. — № 3. — С. 57 — 61.
26. Матеріали XXI Міжнародного симпозиуму з наукознавства та науково-технічного прогнозування "Прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку: державна програма України та світовий досвід" // Наука та наукознавство. — 2006. — З(53).
27. Прогноз науково-технологічного та інноваційного розвитку України (попередній варіант) / під ред. Шпака А.П. та Гуржія А.М. Упорядники Маліцький Б.А. та Попович О.С. — Збірник матеріалів. — К.: Фенікс, 2006. — 160 с.
28. Зведений прогноз науково-технологічного та інноваційного розвитку України на найближчі 5 років та наступне десятиліття. — К.: Фенікс, 2007. — 152 с.
29. Маліцький Б.А., Попович О.С., Онопрієнко М.В. Обґрунтування системи науково-технологічних та інноваційних пріоритетів на основі "форсайтних" досліджень. — К.: Фенікс, 2008. — 86 с.

Надійшла до редакції 24.12.08.