УДК 330.341

НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРІОРИТЕТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

Т.К. Куранда,
В.М. Євтушенко

Постановка проблеми. Унаслідок поширення глобалізаційних процесів у світовій економіці перед кожною державою, долученою до світогосподарських зв'язків, постає складне завдання вибору наукових і технологічних пріоритетів, які б сприяли досягненню не тільки найбільш важливих соціальних цілей, але й прискореному економічному розвитку з урахуванням жорсткої конкуренції на зовнішніх ринках. Саме тому в останні десятиліття в більшості країн світу спостерігається значне підвищення ролі держави в розробці довгострокових науково-технологічних прогнозів і визначенні державних пріоритетів розвитку науки й технологій, що дає змогу концентрувати фінансові й людські ресурси для реалізації конкурентних переваг вітчизняного науково-технологічного сектору і забезпечення прогресивних технологічних структурних зрушень в економіці.

Необхідність орієнтації науки на потреби економіки і суспільства, підвищення ефективності наукових досліджень і розробок і забезпечення провідної ролі сектору досліджень і розробок у процесах технологічної модернізації української економіки породжує низку актуальних для сьогодення проблем у країні.

Аналіз публікацій за темою свідчить про велику кількість робіт зарубіжних і вітчизняних учених у сфері виявлення й реалізації стратегічно важливих напрямів наукових досліджень. Різні аспекти теоретичних і прикладних проблем визначення науково-технологічних пріоритетів розглядають у своїх роботах учені-економісти В.М. Геєць, Б.А. Маліцький, О.С.Попович, В.В. Семиноженко, В.П. Соловйов, Л.І. Федулова й ін. Серед зарубіжних дослідників слід відзначити роботи Б. Мартина і Р. Слотера, Т.Гордона і О.Холмера, Л. Джорджіу, М. Кінена, Д. Лавриджа, Р. Поппера, Лахтіна Г.А., Мінделі Л. Є. й ін.

Метою статті є аналіз досвіду визначення науково-технологічних пріоритетів зарубіжними країнами.

Виклад основного матеріалу. Провідні зарубіжні країни постійно перебувають у процесі пошуку ефективних механізмів відбору на державному рівні національних науково-технологічних пріоритетів. Під час вибору науково-технологічних пріоритетів основна увага приділяється вирішенню стратегічних проблем соціально-економічного розвитку, ефективному використанню національних конкурентних переваг, концентрації зусиль на практичній реалізації технологій у створення інноваційних товарів і послуг. Це ускладнює процес вибору пріоритетів і потребує значного розширення кола експертів, що беруть у ньому участь. Очевидно також, що визначення пріоритетів у сфері науки й

технологій має розглядатися в контексті вироблення довгострокової стратегії стійкого соціально-економічного розвитку.

Обмеженість ресурсів вимагає вибору найоптимальніших векторів науково-технологічного прогресу, а його динамічність у свою чергу передбачає їхній періодичний перегляд. Як правило, пріоритети визначаються на середньострокову перспективу (до десяти років) з використанням методу критичних технологій. Це дає змогу оцінити найважливіші напрями, технічні рішення, сфери застосування, ключові перспективні інноваційні продукти, а також заходи державної підтримки.

У країнах Заходу на державному рівні визначаються лише пріоритети вищих рангів, завдяки чому задаються загальні вектори розвитку науки. Так, у США з 1980-х років XX ст. діє закон про організаційні принципи і пріоритети національної науково-технічної політики, згідно з яким обов'язковою умовою фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з державного бюджету Сполучених Штатів є визначення державних пріоритетів, на рівні конгресу і президента, а більш деталізовано – на рівні відповідних відомств. Кожні два роки у США організовуються широкомасштабні дослідження з метою уточнення національних пріоритетів [1, 2].

Як інструмент визначення пріоритетів науково-технологічного розвитку і технологічного прогнозування в країнах світу використовують технологію форсайтних досліджень. Уперше такі дослідження були проведені у США в 40-х роках XX ст. для прогнозування технологічного розвитку військової авіації із застосуванням дельфійського методу. Досвід виявився успішним, і вже до 90-х років XX ст. сформувався в методологію технологічного прогнозування Форсайт (Foresight).

З 90-х рр. XX ст. для встановлення пріоритетів у сфері науки й технологій метод Форсайт активно використовують уряди США, Великобританії, Німеччини, Австралії, а на початку XXI ст. – Китай, Швеція, ЮАР, Угорщина, Чехія, Польща, Бразилія, Мексика, Чилі, Філіппіни, Південна Корея та ін.

У Великобританії, Німеччині, Угорщині, Франції, Іспанії метод Форсайт пропагується урядом, у Швеції, Італії і Португалії – ініціатором є ділові кола. Найбільш широкого розповсюдження цей метод набув у Великобританії.

Слід зазначити, що використання цього методу справило значний вплив на формування науково-технічної політики Великобританії, Німеччини, а також ЄС у цілому (пріоритети 6-ї і 7-ї Рамкових програм ЄС з наукових досліджень і технологічного розвитку), а в Ірландії – дало змогу виділити стратегічні пріоритети в науковій і освітній політиці, а саме: ІТ і біотехнології [3].

З метою встановлення пріоритетів у сфері науки й технологій в Японії з 1970 р. діє національна програма Форсайт, на основі якої будується ряд державних стратегій. Основними напрямами наукової політики країни є передбачення нових «гарячих» галузей у фундаментальній (Bird Eye View Research Program) і прикладній (Scenario Driven Research Program) науках і комерціалізація результатів досліджень [4].

Існує багато методів прогнозування, однак у програмах Форсайт найбільш інтенсивно використовується лише 10–15 з них. Серед найбільш продуктивних – дельфійський метод, критичні технології, розробка сценаріїв, технологічна дорожня карта і формування експертних панелей.

Дельфійський метод покладено в основу програм Форсайт в Японії з 1971 р., за допомогою якого кожні п'ять років розробляється технологічний прогноз на найближчі 30 років. У Великобританії цей метод використовують з 1995 р., у Німеччині – з 1994 р., в ПАР – з 1998 р., а з 2000 р. він використовується у Латинській Америці, Австрії, Словенії, Кореї, Китаї та ін.

Метод критичних технологій використовується у США, Франції, Чехії, Росії й інших країнах. У США і Франції накопичено значний досвід розробки переліків критичних технологій.

Метод експертних панелей вважається базовим і використовується практично в усіх Форсайт-проектах.

Метод технологічної дорожньої карти (Technology Roadmap) був розроблений наприкінці 70-х рр. XX ст. компанією Motorola. Його використовують для вироблення довгострокових стратегій розвитку технологій галузі чи великої компанії. З 2005 р. в рамках щорічно затверджуваної і фінансованої Стратегічної технологічної дорожньої карти (Strategic Technology Roadmap, STR) закріплюються наукові і технологічні пріоритети в Японії.

Метод створення сценаріїв розвитку тих чи інших технологічних галузей базується на аналізі майбутніх можливостей і альтернативних траєкторій розвитку. Сценарії найбільш ефективні як доповнення до досліджень, виконаних із використанням інших методів, зокрема, SWOT-аналізу (оцінювання сильних і слабких сторін, можливостей і ризиків); мозкового штурму, бібліометричного і патентного аналізу тощо.

Використання державних науково-технічних програм є одним із методів планування науково-технічного розвитку. Маючи індикативний характер, вони включають у себе планові завдання державним установам, замовлення приватним науково-дослідним і проектним організаціям, а також прогнози розвитку наукових досліджень і проектних робіт у приватному секторі економіки. Програмно-цільове планування використовується впродовж багатьох років у більшості розвинутих країн світу, зокрема, в Канаді, Японії, Південній Кореї, Австрії, Німеччині, Франції, Фінляндії, США та ін. Програмно-цільові інструменти залежать від соціально-економічних умов, що склалися історично [5, 6].

Останнім часом спостерігається формування патентно-інформаційних підходів до вибору й обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки [7]. Такі підходи базуються на дослідженні потенційних можливостей об'єктів права промислової власності, передусім патентів на винаходи. Основу методології становить концептуальне положення стосовно того, що патентно-інформаційна активність відображає потенціал розвитку науково-технологічного напряму. Патентна інформація як джерело виявлення науково-технічних напрямів за результатами аналізу інноваційної патентно-інформаційної активності відображає суспільні, наукові, технічні, технологічні потреби людства.

Патентно-інформаційна активність, вимірювана відповідними показниками, має стати одним із критеріїв визначення пріоритетних напрямів підтримки міжнародного патентування й охорони промислової власності з позицій національних інтересів. Серед таких показників – кількісні оцінки і визначення тенденцій патентування за видами (класами) науки і техніки, показники галузевого розподілу об'єктів права промислової власності тощо.

Сформована у світі практика передбачає виділення чотирьох типів пріоритетів у сфері науково-технічної й інноваційної політики [5], а саме:

- макропріоритети, похідні від політичних, економічних і соціальних факторів;
- тематичні пріоритети, що визначаються в конкретних галузях науки, техніки й технологій;
- функціональні пріоритети, що належать до наукової й інноваційної систем у цілому;
- цільові пріоритети, орієнтовані на досягнення соціально-економічних цілей.

Результативний набір пріоритетів має відповідати найважливішим національним цілям, зокрема, сприяти забезпеченню максимальної економічної віддачі від розвитку сфери НДДКР і створенню нових фундаментальних знань.

Значну увагу вибору тематичних пріоритетів науково-технологічного розвитку приділяють в Європейському Союзі. Так, у 1978 –1989 рр. у західних країнах діяла програма FAST (Forecasting and Assessment in Science and Technology), яка охоплювала 360 дослідницьких центрів, бюро й університетів. З 1989 р. FAST стала невід'ємною частиною програми моніторингу Форсайт-проектів European Foresight Monitoring Network (у 2009 р. – European Foresight Platform, http://cordis.europa.eu/foresight/conference-2005.html), яка також включає в себе програми SAST (Strategic Analysis in Science and Technology) і SPEAR (Support Programme for Evaluation Activities in Research).

У 2005 р. в рамках програми моніторингу Форсайт-проектів здійснювалася серія досліджень за 15-ма ключовими науково-технологічними напрямами (біо- , нано- й інформаційні технології, виробничі системи тощо). Для кожного з них були виявлені соціально-економічні потреби, здійснений SWOT-аналіз, розглянуто рівень європейських ДіР і відібрані критичні технології [8; 9].

Далі був ініційований проект з виявлення «виниклих технологій» (emerging technologies), здатних сприяти забезпеченню світового лідерства ЄС, і з визначення нових пріоритетів наукової й інноваційної політики, оцінки їхньої узгодженості із соціально-економічними цілями. Оцінювання відібраних технологій здійснювалося за двома базовими показниками: індексами важливості й потенційних соціально-економічних ефектів. Розглядалися чотири ключові напрями розвитку науки й технологій – наноіндустрія, живі системи, ІКТ, стійкий розвиток, – у рамках яких пропонувалися 104 технології. З їхнього числа були відібрані ті, які вирізнялися найбільш високим рівнем фундаментальних досліджень і інноваційним потенціалом, а також часовим лагом, що передує їхньому «дозріванню», протягом 10–15 років.

Їхній перелік складався з 40 найважливіших «виниклих технологій» (переважно в галузі «живих систем»), що характеризувалися наявністю зазначених показників. Далі вони додатково оцінювалися за такими параметрами: рівень ДіР в ЄС у порівнянні з конкурентами – США і Японією; економічні аспекти (матеріально-технічна база, рівень конкурентоспроможності, ринковий потенціал тощо); соціальні фактори (етичні питання, інформованість, ступінь сприйняття населенням і т.д.); науковий потенціал (можливості трансферу технологій, інфраструктура науки, освітня система й ін.); політичні умови (податкова політика, стандарти, регулювання та ін.).

Для кожної з відібраних технологій були розроблені мікросценарії в контексті різних варіантів реалізації науково-технічної й інноваційної політики в Європі.

З 2007 р. орієнтири науково-технологічного й інноваційного розвитку Євросоюзу, які ідентифікуються виходячи з необхідності вирішення найважливіших соціально-економічних і екологічних проблем, визначає Сьома рамкова програма наукових досліджень, технологічного розвитку й демонстраційної діяльності (РП7), розрахована на 2007–2013 рр. [5].

У 1997 р. у Швеції розпочато національний проект «Технологічний Форсайт» Шведською королівською академією інженерних наук (the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences – IVA), Національною радою промислового і технічного розвитку (the Swedish National Board for Industrial and Technical Development – NUTEK), Фондом стратегічних досліджень (the Swedish Foundation for Strategic Research) і Федерацією промисловості (the Federation of Swedish Industries).

В Угорщині програма Форсайт також була розпочата в 1997 р. з метою розробки рекомендацій для поліпшення конкурентоспроможності країни і підвищення якості життя населення.

У Франції перелік критичних технологій

уперше був розроблений ще в 1995 р. і надалі поновлювався кожні п'ять років. Чергове коректування (з перспективою до 2015 р.) проходило у чотири етапи. При цьому ставилося завдання визначити стратегічні для французької економіки наукові напрями і оцінити потенційні можливості для їхнього розвитку. Спочатку було сформульовано методологію дослідження, організовано пул з 250 експертів, здійснено аналіз стану секторів економіки й розглянуто перспективні орієнтири. Далі визначався остаточний перелік критичних технологій [5].

За результатами проведених робіт був сформований перелік із семи пріоритетних напрямів і 85 критичних технологій, надана їхня детальна характеристика і запропоновані рекомендації щодо розвитку.

Для кожної з критичних технологій були визначені сфери застосування; основні цілі; очікуваний ефект; рівень національних ДіР; організації, відповідальні за створення й просування розробок на світовий рівень; умови розвитку й поширення, що відповідають рекомендаціям щодо заходів політики; взаємозв'язок з іншими критичними технологіями.

Аналіз стану науково-технологічної й інноваційної сфери найбільш розвинутих країн свідчить, що вони орієнтуються на власну базу за деякими науково-технологічними напрямами, особливо тими, що обіцяють значний прорив у недалекому майбутньому (біотехнології, інформаційно-комунікаційні технології, нанотехнології).

У Росії пріоритетні напрями й критичні технології вперше були визначені в 1996 р. Відповідно до правил формування переліків пріоритетних напрямів розвитку науки, технологій і техніки і критичних технологій РФ, їхнього коректування і реалізації (Правила формирования, корректировки и реализации Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и Перечня критических технологий Российской Федерации. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2008 г. № 340) пріоритетні напрями переглядалися й затверджувалися урядом країни в 2002, 2006 і 2011 рр.

Процес вибору національних науково-технологічних пріоритетів у Росії синхронізується із загальносвітовими підходами, орієнтованими на зменшення кількості критичних технологій [10].

Під час виконання комплексного проекту з розробки довгострокового прогнозу науково-технологічного розвитку Росії на період до 2025 р. в центрі уваги експертів були оцінка потенційного попиту на інноваційні продукти й визначення відповідних ключових технологій, за допомогою яких вони можуть бути вироблені, а також науково-виробничий потенціал російських організацій. Процес коректування пріоритетів і критичних технологій був сфокусований насамперед на тих напрямах ДіР, які мають потенціал оперативної комерціалізації й спроможні гарантувати значний соціально-економічний ефект.

В основу коректування були покладені такі критерії:

• внесок у прискорення зростання ВВП, поліпшення його структури й підвищення конкурентоспроможності російської економіки;

• забезпечення національної безпеки Росії, включаючи її технологічні, екологічні, енергетичні, продовольчі й інформаційні аспекти.

Істотна методична особливість прийнятого підходу – врахування найважливіших цілей соціально-економічного розвитку країни, перелік яких складено на основі аналізу стратегічних документів, які визначають перспективи розвитку економіки й суспільства (різних стратегій, концепцій, цільових програм тощо).

Подібна методика набула поширення в більшості розвинутих країн, зокрема в Японії, країнах ЄС. При цьому комплекс соціально-економічних цілей брався до уваги під час остаточного відбору інноваційних продуктів і

критичних технологій, що сприяють їхньому досягненню. Вибір критичних технологій відбувається з урахуванням даних прогнозу щодо найбільш перспективних напрямів розвитку науки й техніки для досягнення максимальної віддачі в інноваційній сфері.

В Україні правові й організаційні засади цілісної системи формування і реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, перелік пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на період до 2020 р. визначено Законом України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки»:

1) фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави;

2) інформаційні та комунікаційні технології;

3) енергетика та енергоефективність;

4) раціональне природокористування;

5) науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань;

6) нові речовини і матеріали.

Відповідно до статті 5 цього Закону основним механізмом реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки є розроблення й виконання за визначеними пріоритетними тематичними напрямами наукових досліджень і науково-технічних розробок, перелік яких затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 № 942, державних цільових наукових і науково-технічних програм, державного замовлення на науково-технічну продукцію.

Повноцінне використання потенціалу науки в процесі технологічної модернізації економіки, підвищення наукоємності ВВП за рахунок усіх джерел фінансування з 0,95 % до 1,5% відзначені серед основних заходів побудови конкурентоспроможної економіки згідно з Програмою економічних реформ на 2010 – 2014 рр. «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава».

Висновки

Провідна роль технологічних факторів у процесі економічного зростання більшості країн світу реалізується на сучасному етапі в першу чергу за допомогою системи державних науково-технологічних пріоритетів, оскільки саме вони є основоположним чинником прогресивних технологічних структурних зрушень в економіці.

Серед світових науково-технологічних пріоритетів винятково важливими є технології, які сприяють вирішенню проблем у галузі: енергетики; комунікацій; інформації; мережевого управління; виробництва дешевих і безпечних матеріалів, продовольства; здоров'я населення; чистої екології тощо.

У національних планах науково-технологічного й інноваційного розвитку найбільш розвинутих країн відображені саме ці пріоритети (США, країни ЄС, Японія, а щодо нанотехнологій – Австралія, Бразилія, Індія, Китай, Росія та ін.). Це свідчить про кореляцію незалежних експертних досліджень у сфері світових технологічних пріоритетів, основних глобальних проблем і можливостей людства, а також реальних політичних рішень, заснованих на прогнозах науково-технологічного розвитку.

Для України розвиток ключових сучасних технологій є вкрай важливим як запорука національного розвитку і процвітання, посилення вітчизняних конкурентних можливостей. Вивчення позитивного зарубіжного досвіду безсумнівно має значення, однак не слід буквально копіювати загальноприйняті пріоритети, оскільки це призводить до недооцінки власних соціально-економічних, культурно-історичних, геополітичних і інших особливостей країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Лахтин Г. А., Миндели Л. Э.* Приоритет в науке – это всегда трудный выбор / *Г.А. Лахтин, Л.Э. Миндели* // Вестник российской академии наук. – 1997. – Т.67. – № 7. – С. 602–607.

2. Звіт про виконання відомчої теми «Розробка організаційно-методичного забезпечення узгодженого формування та системної реалізації науково-технологічних та інноваційних пріоритетів» / Наукові керівники: д.е.н., проф. *Маліцький Б.А.,* с.н.с. *Попович О.С.* – Держ. реєстраційний № 0106U000442. – К., 2008. – 129 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // http://stepscenter.ho.ua/Zv2.pdf

3. *Салимьянова И.Г.* Форсайт как инструмент определения приоритетных направлений науки и технологий / *И.Г. Салимьянова* // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1 – С. 95–97 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rae.ru.

4. A Bird's Eye View of the World's Changing S&T Picture: Overview, 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c0/c0s1.htm

5. *Позняк А.Ю., Шашнов С.А.* Научно-технологические приоритеты для модернизации российской экономики [Электронный ресурс] / А.Ю. Позняк, С.А. Шашнов // Форсайт. – 2011. – Т.5. – № 2. – С. 48–56. – Режим доступа: http://foresight-journal.hse.ru.

6. *Дудченко М.А.* Реалії та перспективи розвитку ефективної науково-технічної політики / *М.А. Дудченко* // Економіка, менеджмент, бізнес. – 2012. – №1 (5). – Т. 1. – С. 48–56.

7. *Мазур Н.З., Мазур З.Ф.* Патентно-информационный подход к выбору и обоснованию приоритетных направлений развития науки и техники в регионе (на примере Самарской области) / Камская государственная инженерно-экономическая академия // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, организация. – 2006. №8. [Электронный ресурс] : Режим доступа: http://sets.ru/base/24nomer/mazur/1.pdf

8. Global perspective 2010, tasks for science and technology : a synthesis report : a report for the FAST programme by Thomas G Whiston; FAST (Program) / Publisher: Brussels : FAST, Directorate-General, Science, Research and Development, Commission of the European Communities, [1992] // http://www.worldcat.org.

9. European Commission (2006) Emerging Science and Technology priorities in public research policies in the EU, the US and Japan. Final Report. – Brussels [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/research/foresight/pdf/21960.pdf

10. Приоритеты развития науки и технологий в России // Инвестиции в России. – 2012. – № 8. – С. 16–19 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://inecon.org/docs/suharev/16-19.pdf

УкрІНТЕІ надає послуги:

видавничо-поліграфічні

521-09-37, 521-09-06

тиражування матеріалів

повнокольоровий друк

комп'ютерний набір і верстка

додрукарська підготовка й післядрукарська обробка

наукове й літературне редагування науково-економічних і інформаційних матеріалів

виготовлення брошур, журналів, каталогів, буклетів, бланків

переплітання дисертацій, звітів, ламінування

з організації виставкової діяльності

521-00-18

організація і проведення тематичних виставок і виставок-ярмарків