



**НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР ІНДУСТРІАЛЬНИХ
ПРОБЛЕМ РОЗВИТКУ**

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

АНАЛІТИЧНА ДОВІДКА

**Короткий огляд досвіду прогнозування
науково-технічного розвитку**

Харків - 2018

Важливим елементом управління науково-технічним розвитком є його прогнозні дослідження, для проведення яких на сьогоднішній день розроблена велика кількість методів. Якість прогнозів значною мірою залежить саме від належного вибору і застосування цих методів, що мають враховувати специфіку часу, простору та технології. Аналіз нових технологій та наслідків їх поширення потребує наявності відповідної інформації для прийняття рішень, починаючи від багатонаціонального рівня до окремої організації [1].

Великі компанії прогнозування технологій здійснюють з метою визначення пріоритетних напрямів власних науково-дослідних робіт, планування розробки нового продукту, прийняття стратегічних рішень щодо ліцензування технологій та створення спільних підприємств тощо. Малі підприємства також залежать від технологічних інновацій, а методи прогнозування розвитку технологій використовують для передбачення прийняття або розповсюдження інновацій, коли можна виміряти такі параметри, як швидкість імітації іншими підприємствами або швидкість реакції на рекламу. Дослідження такого характеру часто називають конкурентною технологічною розвідкою. У свою чергу, уряди країн використовують прогнозування з метою оцінити рух та вплив технологічних змін на цілі державної політики.

У роботі [2] на основі проведеного аналізу досліджень з технологічного прогнозування автори класифікують методи, об'єднавши їх у 9 «сімей» (рис. 1). Також пропонується віднесення кожного методу до "важких" (кількісних: емпіричні, числові) або "м'яких" (якісних: судження, що відображають неявні знання), а також нормативних (початок процесу з передбачуваною майбутньою необхідністю) або пошукових (початок процесу з екстраполяції поточних технологічних можливостей).



Складено за [2]

Рисунок 1 – Класифікація методів технологічного прогнозування за «сім'ями»

Слід відзначити, що при дослідженні розвитку конкретних технологій широко використовується патентний аналіз, який за класифікацією, представленою на рис. 1, входить до складу «сімей» статистичних методів, а також моніторингу та «інтелектуальних» методів. Такі дослідження проводяться частіше науковцями. Так, автори у [3] запропонували метод прогнозування успішності технології на основі патентних даних з використанням усіх патентів США, що стосуються трьох технологій, а саме – тонкоплівкових транзисторно-рідкокристалічних дисплеїв, системи флеш-пам'яті та персонального цифрового помічника. Sunghae J., Sang Sung P. та Dong Sik J. на основі патентної документації прогнозують розвиток біотехнологій [4].

В більшості ж робіт з технологічного прогнозування використовується комплекс методів, як кількісних, так і якісних. Вони мають доповнювати один одного, компенсуючи, наскільки це можливо, слабкі сторони кожного підходу.

Довгострокове прогнозування розвитку науки та технологій у розвинених країнах (Японії, США, Великобританії, Німеччині, Франції та багатьох інших) на національному рівні здійснюється на основі методології Форсайт (англ. Foresight – передбачення), яка зарекомендувала себе як ефективний інструмент для визначення пріоритетів у цій галузі [5]. Одержання найбільш об'єктивної

картини майбутнього, яка відповідає інтересам всіх груп суспільства, забезпечується залученням у процес форсайту широких мас громадськості, представників науки та бізнесу, що дозволяє врахувати історичні, політичні, соціально-економічні і культурні особливості розвитку країни.

Форсайт має спільні риси з прогнозуванням. Прогноз – це науково обґрунтоване судження про можливі стани деякого об'єкта в майбутньому й (або) про альтернативні шляхи й строки досягнення цих станів. Поєднує форсайт і прогнозування те, що: ураховуються об'єктивні тенденції й сили, що впливають на розвиток; використовуються методи прогнозування: метод Дельфи (експертні оцінки), сценарне планування, експертні обговорення (фокус-групи, мозкові штурми); визначаються критичні технології.

У той же час форсайт істотно відрізняється від прогнозування, оскільки форсайт залучає всіх ключових учасників розвитку: науково-технічну сферу, бізнес, уряд, громадськість. Традиційне ж прогнозування (forecasting) здійснюється вченими.

Крім цієї основної відмінності зазначають наступні: форсайт розвиває співробітництво й кооперацію між бізнесом, державою та вченими; розвиває здатність і культуру передбачення в суспільстві; передбачає можливість вибору варіанту дій залежно від «бачення» майбутнього; містить елементи активного впливу на майбутнє (шляхом визначення зон досліджень і появи технологій, які можуть принести найбільші економічні й соціальні вигоди й здійснення «ранньої концентрації ресурсів на цих напрямках») [6].

Таким чином, передбачення використовується як сукупність технічних інструментів та як спосіб заохочення до більш структурованих дебатів серед великої кількості зацікавлених сторін та експертів, що має на меті досягнення єдності у розумінні довгострокових питань та проблем [7].

На сьогодні існує широке коло методів проведення форсайт досліджень, які активно використовуються в різних країнах світу. Протягом багатьох років обмін досвідом з передбаченням став частиною процесу дослідження, що називається «картографування». Картографування форсайтів передбачає

систематичний моніторинг та аналіз практики прогнозування, учасників та одержаних результатів. Цей процес спирається на великі міжнародні зусилля, спрямовані на розуміння природи передових ініціатив у всьому світі. Зокрема, картографування практик передбачення на основі даних за майже 1000 проведених форсайтів допомогло визначити методи, які широко використовуються у світі (табл. 2).

Слід відзначити, що інформаційні технології все частіше застосовуються під час проведення форсайтів. Багато додатків доступні для підтримки одразу кількох типів моделювання, аналізу даних, сканування, спільних процесів та візуалізації, онлайн-опитувань, аналізу «великих» даних, веб-сканування горизонту, творчих платформ тощо.

У звіті Комісії ООН з науки та технологій для розвитку [7] наведено короткий огляд проведених форсайтів за регіонами, представленими у табл. 2.

Таблиця 2 – Топ-10 найпоширеніших методів форсайту та частота їх використання за регіонами світу [7]

Методи форсайту	Північно-Західна Європа (511)	Південна Європа (71)	Східна Європа (52)	Латинська Америка (107)	Північна Америка (109)	Азія (89)	Африка (18)
Формування експертних панелей	В	ДВ	ДВ	ДВ	В	С	В
Розробка сценаріїв	В	С	В	В	Н	С	В
Екстраполяція тренду	В	С	С	С	Н	С	С
Розробка майбутнього	С	Н	С	С	С	Н	В
Мозковий штурм	С	В	В	С	Н	С	В
Метод Дельфі	Н	С	С	В	Н	С	Н
Інтерв'ювання	С	Н	Н	С	Н	Н	С
Виокремлення ключових технологій	Н	В	Н	Н	С	С	Н
Анкета / Опитування	С	Н	С	С	Н	Н	В
SWOT-аналіз	С	С	В	Н	Н	Н	Н

Примітка. 1. ДВ – дуже висока частота; В – висока; С – середня; Н – низька.

2. (...) – кількість проаналізованих форсайтів.

Відзначається характерне для європейських форсайтів одночасне передбачення та формування майбутнього через скоординоване управління та прийняття рішень. Форсайт все частіше застосовується в інституційній формі, зростає зацікавленість у обміні досвідом завдяки Європейській платформі форсайтів та Міжнародній академії форсайту [8].

Так, Франція має багату історію робіт з передбачення, яка налічує кілька десятиліть. Досвід Великобританії та Ірландії охоплює менший період, на який значно вплинули вже існуючі технології проведення форсайтів. У Східній Європі є певний спадок досвіду передбачення майбутнього в контексті централізованого державного планування. На останні роботи ж в цьому регіоні помітно вплинула практика прогнозування технологій у Північній та Західній Європі. Європейська комісія та Організація з промислового розвитку ООН відіграли значну роль у передачі відповідних інструментів. Діяльність за цим напрямом у країнах Південної Європи розпочалася порівняно недавно із застосуванням більш ніж половини представлених технологій передбачення в Іспанії.

Форсайт у Латинській Америці розвивався хоча й повільно, але послідовно. Багато країн запустили національні програми та проекти, що включають концепції та методики з широкого кола міжнародних підходів до передбачення, більшою мірою, європейських. Однак у регіоні є власні здобутки щодо передбачення завдяки творчому використанню обмежених ресурсів, що іноді призводило до ефективних інновацій у практиці та інструментах. Міжнародні організації, такі як Організація Андреса Белло про освітню, наукову та культурологічну інтеграцію, Економічна комісія ООН для Латинської Америки та Карибського басейну, Організація з промислового розвитку ООН, Європейська комісія відіграли ключову роль у підтримці програм форсайтів даного регіону [8].

Досвід Японії надихнув на реалізацію подібних форсайтів в Китаї, Республіці Корея та у Південно-Східній Азії. У рамках Форуму з питань економічного співробітництва в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні було

створено Центр технологічного форсайту у 1998 році для проведення досліджень на регіональному рівні та розбудови можливостей у країнах-членах. На діяльність у цьому напрямі значною мірою вплинули практики Австралії, Японії, Північної Америки та Північної і Західної Європи.

Більшість форсайтів в Африці фінансуються або проводяться міжнародними організаціями, такими як Африканський банк розвитку, Європейський Союз, Продовольча та сільськогосподарська організація ООН, Міжнародний дослідницький інститут продовольчої політики, Об'єднана програма ООН з ВІЛ/СНІДу та Програма розвитку ООН. У більшості досліджень Африка розглядається як ціле і лише деякі з них зосереджуються на окремих країнах [8].

Базис сучасних підходів до довгострокового прогнозування саме науково-технологічного розвитку закладено в 50-х роках минулого століття Т. Гордоном та О. Холмером з американської корпорації RAND, які досліджували точність і надійність методу Дельфі для групової оцінки думок експертів [9].

На сучасному етапі основна увага на федеральному рівні у США спрямована на формування переліку технологій, які є критично важливими для національної економіки, тобто критичних для майбутнього економіки країни або для національної безпеки. Такі процедури проведені Міністерством оборони, Міністерством торгівлі, Радою з конкурентоспроможності та Департаментом з наукової та технологічної політики. Також, промислові консорціуми визначали більш деталізовані переліки критичних технологій для своїх секторів і часто розробляли «дорожні карти», встановлюючи, як кожна з цих технологій має розвиватися. Методологія цих процедур включала складання довгого, першого переліку виникаючих технологій, визначення чітких критеріїв відбору, згодом, на основі цих критеріїв, складання короткого переліку (зазвичай близько 10–20) найважливіших технологій. При оцінці технологій, які відбираються, перевага надавалась таким критеріям, як економічне зростання, технологічна конкурентоспроможність, місткість ринку, а по завершенні цих процедур корпорація RAND складала технічні звіти. В

результаті у США були ідентифіковані 7 напрямків, що включають 27 науково-технічних областей, в яких технологічний потенціал США або вищий, ніж у інших країн, або знаходиться на рівні світових лідерів [9].

Повертаючись до історії форсайтів, зупинимось докладніше на значному досвіді Японії з підготовки прогнозів та ефективного використання їх результатів при формуванні національної політики у галузі науки і технологій, вибору її пріоритетів та визначення їх впливу на інші сфери життєдіяльності суспільства [9]. Хоча країна розпочала свій активний розвиток у науці та техніці дещо пізніше інших розвинених країн, але досить успішно. Цьому сприяв ряд факторів, і одним з них було проведення масштабних досліджень з прогнозування наприкінці 60-х років [10].

Ідея технологічного прогнозування для практичної політики раптово прийшла до японського уряду та промисловців у 1969 році, коли д-р R. Shirane та ін. представили інформацію щодо точно прогнозованого компанією Delphi успіху проекту "Аполлон". Для багатьох це стало аналогічним відкриттям, як у свій час теорії Коперника та Дарвіна. Так сама ситуація мала місце із ідеєю оцінки технологій, на яку також звернула увагу група R. Shirane [11].

Агентство з науки і техніки Японії, серед іншого, в 1971 році почало проводити масштабне дослідження щодо майбутнього науки і техніки на найближчі 30 років. Метод Дельфі був одним з методів, що використовувався для передбачення. Він вважався не інструментом прогнозування, а інструментом систематичного вивчення довгострокового майбутнього. Серед цілей цієї діяльності на державному рівні було визначення сфер стратегічних досліджень та технологій, які, найімовірніше, дадуть найбільші економічні та соціальні переваги.

Японська технологічна політика має велику низку політичних заходів та дійових осіб - установ, прагматично створених для вирішення різноманітних, постійно мінливих, а іноді і суперечливих потреб, вбудованих у широке коло питань. Результати прогнозування при цьому забезпечують "мову" спілкування між японськими акторами в науці, техніці та суспільстві [11].

Японські форсайт-дослідження з використання методу Дельфі продовжуються до теперішнього часу і результати «коригуються» кожні 5 років. Починаючи з 1995 року, Японія за результатами форсайт-досліджень здійснює виконання основних планів розвитку науки і техніки.

У роботі [9] представлено огляд методів, що застосовувались під час проведення форсайтів в Японії до 9-го включно та результати. Так, ґрунтуючись на аналізі тенденцій у світовій науці і техніці, японські фахівці складають перелік найбільш вагомих інноваційних досягнень, які в доступному для огляду майбутньому очікуються в різних наукових і технічних галузях. Перелік часто включає близько 1000 тематичних позицій. Після цього підключають експертів, які в розроблених анкетах вказують значущість прогнозованих досягнень для японського суспільства, відображають свою думку стосовно проблем, пов'язаних з їх практичною реалізацією, прогнозують її терміни. Отже, форсайт складається з наступних етапів [9]:

- проведення аналізу та тенденцій у світовій науці і техніці;
- складання списку перспективних «тем» економічного, науково-технічного і соціального розвитку;
- опитування експертів за методом Дельфі;
- ранжування обраних тем за ступенем їх інноваційної значущості;
- складання переліку національних науково-технічних пріоритетів і критичних технологій.

У 2005 році Національний інститут науково-технічної політики опублікував результати роботи над черговим, восьмим, прогнозом – на період до 2035 року. Експертами було проаналізовано 858 тем, розподілених за 13 тематичними розділами. У прогнозі було чітко виділено 130 інноваційних напрямів, для кожного з яких складено детальний опис, що розкриває його зміст і соціально-економічну значущість. У науково-методичній та організаційній роботі взяли участь 170 фахівців, а число експертів, які були задіяні у другому турі опитування склало 2239 осіб.

У 2010 році у Японії проведено 9-те форсайт-дослідження, у якому використовували комбінацію таких методів:

- Дельфі-опитування за темами, вилученими за допомогою міждисциплінарних дискусій, спрямованих на бачення майбутнього суспільства;
- написання сценаріїв – потенційні шляхи досягнення бажаного майбутнього;
- обговорення можливих підходів до забезпечення сталого розвитку регіональних товариств.

У цьому форсайт-проекті брали участь 2900 японських експертів з кожної області дослідження, що надали своє передбачення на 30 років у майбутнє за 832 науково-технічними темами. Головні результати цих оглядів включають бачення майбутнього суспільства, підкріпленого розвитком науки і техніки, його областями ключової важливості для вирішення глобальних та національних проблем, потенційних шляхів реалізації цього майбутнього.

Результати обстеження були використані для розробки четвертого Основного плану розвитку науки і техніки, який було розпочато у 2012 році.

У 2015 р. Національний інститут науково-технічної політики Японії опублікував 10-й науково-технічний прогноз, який складається з 3 частин [12]:

- вивчення світогляду майбутнього суспільства;
- прогнозування науки та техніки за напрямками;
- планування сценаріїв.

У Німеччині було проведено два раунди Дельфі – в 1993 і 1998 рр., результати яких були використані у формуванні державної науково-технічної політики. Ініціатором їх було Федеральне міністерство з освіти, науки, досліджень і технологій. Перший етап проводився Інститутом систем та інновацій та містив огляд переліків «критичних технологій», складених у США, а також результатів робіт з передбачення в інших країнах. На наступному етапі було сформовано довгий перелік з 86 технологій та їх потенційною корисністю протягом найближчих 10–15 років. За допомогою методу дерева відносної

важливості експерти з Федерального міністерства освіти і науки оцінили кожен технологію з використанням таких критеріїв, як розподіл за часом, економічна важливість і неекономічні вигоди, визначаючи найважливіші для Німеччини з точки зору кожного критерію. Загальна мета цих обстежень – не прогноз майбутнього, а підготовка можливих сценаріїв і збір інформації для прийняття рішень, а також підготовка наукової бази для загальнонаціональної дискусії з питань формування майбутнього країни [9].

В іншій ініціативі Інститут Фраунхофера співпрацював з Національним інститутом науково-технічної політики Японії, який на той час складав п'ятий 30-річний прогноз. Першим кроком такої взаємодії став переклад німецькою мовою японських тем для опитування Дельфі. Темі були запропоновані великій кількості експертів, що працюють у промисловості, університетах та уряді. Відмінності між двома групами результатів стосувалися відносної важливості окремих тем та ймовірних обмежень досліджень. Хоча вищевказана процедура була досить успішна, зокрема, дозволила порівняти погляди німецьких і японських експертів, підхід мав свої слабкі сторони. Тому дві країни провели «міні-Дельфі» процедуру для вироблення поліпшеної методології. Новим було те, що країни спільно обирали теми, визначали категорії важливості (для науки і технології, з одного боку, і економіки, екології і суспільства, з іншого боку) і включали питання про умови стимулювання інновацій. Передбачення у Німеччині на федеральному рівні вплинуло на бюджетні пріоритети в Міністерстві освіти і науки, хоча технологічне передбачення було тільки одним з елементів вихідних даних. Воно також зіграло роль у стратегічних переговорах з промисловими і великими дослідницькими організаціями. Ряд місцевих урядів провів дослідження регіональних наслідків результатів національного передбачення. В промисловості процедури форсайту були проведені промисловими асоціаціями. Результатом форсайтних досліджень у тісній співпраці з японськими колегами («Delphi-93» і «Delphi-98») стала своя унікальна програма Futur (інша назва –

«Німецький дослідницький діалог»), що дозволяє формувати стратегічне бачення для Міністерства освіти і науки на наступні 20 років.

Першим масштабним проектом національного рівня в Росії став довгостроковий прогноз науково-технологічного розвитку на період до 2025 р., ініційований у 2007 р. Міністерством освіти та науки [13]. Він охоплював три великі блоки: макроекономічний прогноз російської економіки; прогноз сфери науки і технологій (за пріоритетними напрямками) і галузевий прогноз, метою якого була розробка варіантів технологічного розвитку найважливіших секторів економіки. Центральним елементом проекту було проведення опитування експертів з використанням методу Дельфі, на основі якого були виділені більше 800 технологій у 10 перспективних напрямках науково-технологічного розвитку, після чого здійснено опитування 100 найбільших компаній в ключових секторах російської економіки з метою аналізу поточного і перспективного попиту на ці технології. В рамках наступного етапу науково-технологічного прогнозування (2009-2010 рр.) узагальнено досвід зарубіжних і міжнародних прогнозів соціально-економічної та науково-технологічної сферах, і на його базі виконані оцінки майбутнього глобальної економіки і окремих великих світових ринків з урахуванням очікуваних наслідків фінансово-економічної кризи. Отримані результати лягли в основу макроекономічного прогнозу російської економіки, а також варіантного прогнозу технологічного розвитку ряду секторів. У проекті були визначені групи перспективних технологій і продуктів, що відповідають пріоритетам технологічної модернізації країни. У 2013 р. завершилася розробка Прогнозу науково-технічного розвитку Росії, у рамках якого одержано наступні основні результати [13]:

- виділені тренди, які здійснюють найбільший вплив на сферу науки і технологій, породжувані ними виклики довгострокового розвитку економіки, науки і суспільства в глобальному та національному контекстах;

- для семи пріоритетних напрямків розвитку науки і технологій («Інформаційно-комунікаційні технології», «Біотехнології»; «Медицина і

охорона здоров'я», «Нові матеріали і нанотехнології», «Раціональне природокористування», «Транспортні та космічні системи», «Енергоефективність та енергозбереження»):

- ✓ на основі виявлених трендів визначені загрози і вікна можливостей для Росії;
- ✓ ідентифіковані перспективні ринки, продуктові групи і потенційні області попиту на російські інноваційні технології та розробки;
- ✓ складено детальний опис пріоритетних тематичних областей розвитку науки і технологій і сформульовані понад 1000 пріоритетних завдань наукових досліджень і розробок, проведення яких необхідно для появи розглянутих груп інноваційних продуктів і послуг;
- ✓ дана оцінка стану вітчизняних досліджень в цих областях: виявлені «Білі плями», а також зони паритету і лідерства, які можуть стати основою для інтеграції в міжнародні альянси і позиціонування країни як центру глобального технологічного розвитку;

– підготовлені рекомендації, спрямовані на активізацію використання результатів прогнозування науково-технологічного розвитку в практиці науково-технічної та інноваційної політики, в тому числі при формуванні, коригуванні та реалізації державних програм Росії, включаючи федеральні цільові програми науково-технологічної спрямованості.

В Україні для формування пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки Кабінет Міністрів України із залученням НАН України, галузевих академій наук, центральних органів виконавчої влади розроблялась та реалізовувалась цільова програма прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України. Були затверджені пріоритетні напрями розвитку науки і техніки, реалізація яких здійснювалась через низку науково-технічних програм, державних замовлень на науково-технічну продукцію, підготовку наукових кадрів, інформаційне та матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень і науково-технічних розробок.

Слід зазначити, що в Україні існує досвід прогнозно-аналітичних досліджень ще за часів СРСР, які здійснювались під керівництвом В.М. Глушкова, Г.М. Доброва та ін. На основі результатів виконання Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України на 2004-2006 рр. було обґрунтовано та представлено систему науково-технологічних та інноваційних пріоритетів держави [14, 15]. Базовою установою для реалізації зазначеної програми був Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України, УкрІНТЕІ та МОН України. Учасниками стали 12 інститутів НАН України, Української академії аграрних наук, Академії медичних наук, 3 вищі навчальні заклади, були залучені понад 700 експертів, серед яких учені та фахівці промисловості. На кожен з визначених 15-ти тематичних напрямів були призначені керівниками провідні вчені.

Методика прогнозно-аналітичного дослідження спиралась на доробки вітчизняних учених 60-80-х років минулого сторіччя та сучасних світових досліджень форсайт. Для роботи з експертами використовувався дельфійський метод.

Найважливішим висновком прогнозно-аналітичного дослідження виконавці називають те, що вітчизняна наука зберегла здатність отримувати наукові результати світового рівня за окремими напрямами досліджень, потужний потенціал матеріалознавчої науки в напрямках світового значення, наявність ряду конкурентоспроможних розробок, які сьогодні могли б вийти на світовий ринок. Найбільш гострою проблемою за всіма тематичними напрямами визначено старіння експериментального устаткування. Експертами підготовлено прогнози розвитку за всіма напрямами [15].

На думку експертів ряд напрямів наукових досліджень і розробок, які близькі до завершення та можуть здійснити значний вплив на економічний розвиток України протягом найближчих 3-5-ти років: енергозбереження; освоєння альтернативних джерел енергії; нові енергогенеруючі технології; нанотехнології; біотехнології, зокрема технології отримання біопалива.

Реальною визнається організація випуску конкурентоздатних на світовому ринку матеріалів та виробів з них. Найактуальнішим питанням визначено стимулювання вкладання коштів в науку та інновації з боку промисловості. Виявлено, що високотехнологічні матеріали не затребувані вітчизняною промисловістю.

Науково-технічні пріоритети розвитку науки і техніки запропоновано розділити на стратегічні та середньострокові. Середньострокові, в свою чергу, загальнодержавного рівня, галузевого рівня, регіонального загальнодержавного значення, середньострокові місцевого значення.

Разом з тим, пропозиції щодо постійно діючої системи науково-технологічного прогнозування не були враховані. Так, після закінчення Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004-2006 рр. наступна була затверджена на 2008-2012 рр. [16]. Зазначеною програмою планувалось сформувані нормативну, організаційну, матеріальну, кадрову бази для проведення прогнозування, однак її реалізація була припинена у 2011 р. [17].

Такий непослідовний підхід у плануванні відрізняється, зокрема, від європейського, де розвиваються форсайтні дослідження, а останнім часом все більшого значення для організації технологічного прогнозування набувають так звані Європейські технологічні платформи – постійно діючі структури, які забезпечують залучення широких кіл наукової громадськості, представників бізнесу і влади до пошуку найбільш перспективних напрямів науково-технологічного та інноваційного розвитку.

Таким чином, прогнозування технологічного розвитку широко використовується у країнах світу як ключовий інструмент для розробки та впровадження дослідницької та інноваційної політики. На національному рівні основна увага приділяється форсайтам, коли уряди на їх основі визначають пріоритети, створюють зв'язки між наукою та промисловістю, а в деяких випадках – змінюють систему організації досліджень та культуру управління.

В Україні, враховуючи відсутність діючих стратегій науково-технічного та інноваційного розвитку, а також негативні тенденції, що мають місце у цих сферах, необхідною є розробка методології та проведення на основі власного та світового досвіду дослідження з прогнозування технологічного розвитку країни для визначення потенційних можливостей та пріоритетів. Результати мають стати базисом для подальшого стратегування соціального-економічного розвитку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ayse Kaya Firat, Wei Lee Woon, Stuart Madnick Technological Forecasting – A Review / [Електронний ресурс] SemanticScholar. – Режим доступу: https://pdfs.semanticscholar.org/8ea2/bd1792cf794506966ecaacb2e3315de1fc5a.pdf?_ga=2.184222497.668357948.1517475865-912821164.1517475865
2. Porter A.L. et al. Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods / Technological Forecasting & Social Change. – 71 (2004). – P. 287–303.
3. Altuntas S., Dereli T., Kusiak A. Forecasting technology success based on patent data / Technological Forecasting and Social Change. – Volume 96 (2015). – P. 202-214.
4. Sunghae, J.; Sang Sung, P.; Dong Sik, J. Patent Management for Technology Forecasting: A Case Study of the Bio-Industry // Journal of Intellectual Properties Rights. – Vol. 17. – 2012. – P. 539-546.
5. Форсайт в Україні [Електронний ресурс] Офіційний сайт Українського інституту науково-технічної та економічної інформації. – Режим доступу: <http://www.uintai.kiev.ua/foresight/ua/foresight.php?id=1&id97223>.
6. Калюжнова Н. Я. Региональный форсайт Сибири / Н. Я Калюжнова [Електронний ресурс] Сайт проекта «Стратег». – Режим доступу: <http://stra.teg.ru/library/global/Prognoz/foresight/10>.
7. Strategic Foresight for the Post-2015 Development Agenda / United Nations Commission on Science and Technology for Development, 2014-2015 Inter-sessional Panel, 26-28 November 2014. – Geneva, Switzerland. – 2014. – 42 p.
8. Strategic foresight for the post-2015 development agenda. Report of the Secretary-General / United Nations Commission on Science and Technology for Development Eighteenth Session, 4–8 May 2015. – Geneva, Switzerland. – 2015. – 19 p.
9. Кизим М. О. Форсайт-прогнозування пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій і наноматеріалів у країнах світу й Україні : монографія / М. О. Кизим, І. Ю. Матюшенко, І. В. Шостак, М. О. Данова. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2015. – 272 с.
10. Terutaka Kuwahara Technology Forecasting Activities in Japan / Technological Forecasting and Social Change Vol. 60. 1999, 1, p. 5-14 DOI 10.1016/S0040-1625(98)00048-1.
11. Hajime Eto The suitability of technology forecasting/foresight methods for decision systems and strategy a Japanese view / Technological Forecasting & Social Change. – 70 (2003). – P. 231–249.
12. The 10th Science and Technology Foresight Scenario Planning from the Viewpoint of Globalization - Summary Report -[Електронний ресурс] National Institute of Science and Technology Policy. – Режим доступу: <http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/3079/2537/NISTEP-NR164-SummaryE.pdf>.
13. Прогноз научно-технологического развития России: 2030 / под ред. Л.М. Гохберга. – М.: Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский

университет «Высшая школа экономики», 2014. – 244 с.

14. Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2004-2006 роки / Постанова КМУ №1086 від 25.08.2004 р. [Електронний ресурс] Офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1086-2004-%D0%BF>.

15. Маліцький, Б.А. Методичні рекомендації щодо проведення прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України [Текст] / Б.А. Маліцький, О.С. Попович, В.П. Соловйов. – К.: Фенікс, 2004. – 52 с.

16. Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008-2012 роки / Постанова КМУ №1118 від 11.09.2007 р. [Електронний ресурс] Офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1118-2007-%D0%BF/page>.

17. Про скорочення кількості та укрупнення державних цільових програм / Постанова КМУ № 704 від 22.06.2011 р. [Електронний ресурс] Офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/704-2011-%D0%BF>

СПИСОК РОЗРОБНИКІВ

Полякова Ольга Юрїївна	Завідувач сектору макроекономічного аналізу та прогнозування відділу макроекономічної політики та регіонального розвитку, к.е.н., доцент
Шликова Вікторія Олександрівна	Науковий співробітник сектору енергетичної безпеки та енергозбереження відділу промислової політики та енергетичної безпеки, к.е.н.