

Методи і моделі прогнозування

Федулова Л.І., д-р екон. наук

Інститут економіки та прогнозування НАН України

ФОРСАЙТ: СУЧАСНА МЕТОДОЛОГІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Системно розкрито сутність методології Форсайту та обґрунтовано її роль у формуванні технологічної політики і стратегії соціально-економічного розвитку. Здійснено порівняльну оцінку методів Форсайт-досліджень та особливостей застосування національних Форсайт-програм. На підставі отриманого узагальненого результату зроблено висновки щодо можливостей застосування Форсайту для України.

Входження людства в нове тисячоліття дало поштовх для розробки значної кількості наукових прогнозів, автори яких прагнуть передбачити траєкторію розвитку суспільства в майбутньому. Оскільки мета таких прогнозів різна (наприклад, побудова глобальних прогнозів розвитку цивілізації, прогнозів технологічних нововведень у масштабах конкретної галузі, національної інноваційної системи тощо), то й результати подібних досліджень інколи багато в чому не співпадають. Але все ж таки прогнози завжди приваблюють значну увагу фахівців, бо надають інформацію для розв'язання перспективних завдань стратегічного розвитку.

Слід зазначити, що донедавна прогнозування ґрунтувалося на так званій *екстраполяції тенденцій*, коли за допомогою побудови тимчасових рядів кількісних характеристик, визначених на основі релевантних відповідей систем, обчислювалися їх прогнозні значення. На основі таких характеристик можна було визначити можливі зміни в стані об'єктів (процесів, явищ), що досліджувалися. Вчені пропонували усе більш витончені методи математичної статистики, обчислювали ймовірні помилки прогнозів, задавали довірчі інтервали, розробляли нові міри кореляції, тобто, всебічно використовували математичний апарат, який виник в методології експериментальної фізики – зокрема, теорії експерименту, забуваючи про те, що мають справу з "живим життям", а не зі стабільною системою [1]. Це положення, перш за все, й обумовило необхідність застосування нового наукового підходу, який передбачав би врахування багатомірних чинників, породжених інтересами різних суспільних груп, та зростаючу роль технологічного фактора як синтетичного каталізатора економічного зростання.



В історичній ретроспективі початком технологічного прогнозування вважається той факт, коли в 1936 р. відомий американський металург-інженер С.Фернас надрукував збірку технологічних прогнозів, усвідомивши деякі важливі цілі і потреби та випередивши свій час, але не ризикнув застосувати нормативні поняття, бо не розумів, які потужні сили закладені в цих цілях і потребах. В подальшому, здійснення "державного замовлення" на визначення майбутніх технологічних проривів у військовій сфері, підкріплене необхідним фінансуванням із бюджетних джерел, дозволило провести в 60–70 рр. ХХ ст. значну аналітичну роботу щодо вивчення, узагальнення, обґрунтування різних методів науково-технічного прогнозування. Результати таких досліджень знайшли відображення у працях відомих науковців Дж.Мартіно, Р.Ейреса, Е.Янча та інших. На нашу думку, й дотепер актуальним є зміст сутності поняття технологічного прогнозування, визначеного Е.Янчем "...технологічне прогнозування почало формуватись як мистецтво, але ще не наука, коли цілі, потреби та бажання були введені в якості нормативних елементів прогнозування, а також були усвідомлені і враховані обмеження. Технологічне прогнозування відіграватиме дедалі значущу роль як дороговказ для горизонтального переміщення технології, що пов'язано із загальною тенденцією до інтеграції всього ланцюжка взаємозв'язків "продукт–система–обслуговування" [2].

У цьому контексті, *технологічне прогнозування* – процес, у ході якого визначаються майбутні зміни споживчих властивостей виробів, технологічних процесів, обладнання, а також адекватна зміна в затратах на виробництво. Це також "вірогіднісна оцінка на відносно високому рівні впевненості майбутнього переміщення технології" [3]. У більш сучасному визначенні – "систематична оцінка наукових та технологічних розробок, які можуть значною мірою впливати на промислову конкуренцію, накопичення багатств та якість життя" [4]. З часів зазначених класиків система технологічного прогнозування напрацювала цілий арсенал методичних підходів, проте на початку ХХІ ст. в центрі особливої уваги науковців та практиків опинилася методологія "Форсайт", що вже має свою історію розвитку, в якій можна виокремити три періоди (рис. 1): *перший* – прогнозування розвитку технологій (оцінка принципової можливості відкриттів і розробок на їхній основі); *другий* – оцінка соціальних і культурних наслідків появи та впровадження технологій (наприклад, вплив мобільного зв'язку, автономного енергозабезпечення на сімейні, політичні інститути, організацію праці); *третій* – зосередження на великих, тривалий час невирішуваних проблемах, коли технологічний прогноз прив'язується до варіантів вирішення конкретної проблеми (проблема голоду, бідності, безпеки). Особливістю третього періоду є те, що Форсайт все більше стає технологією переговорів еліт, створення консенсусу заради майбутнього для всього суспільства.

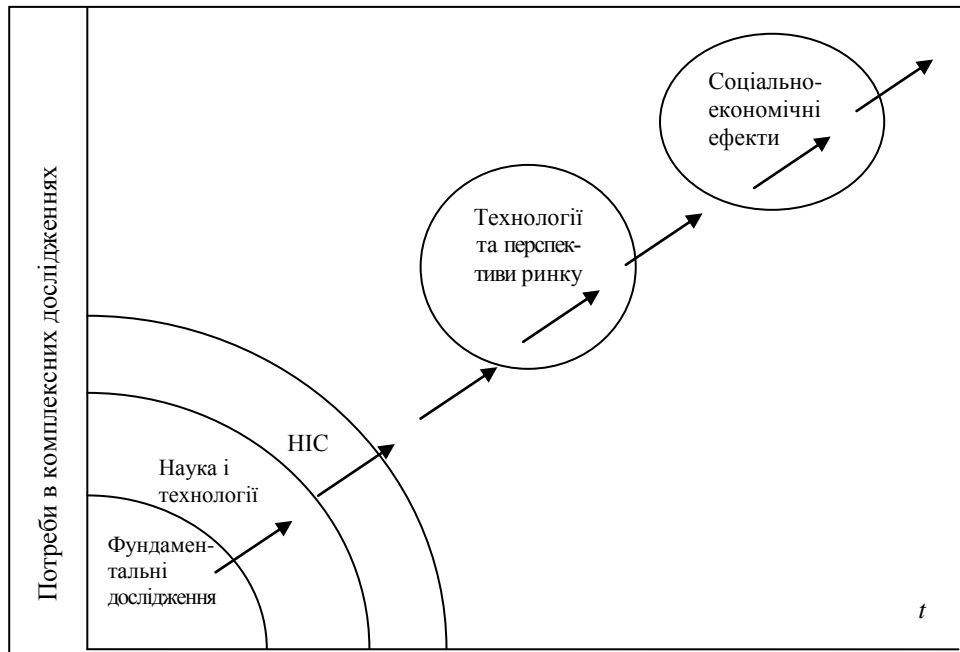


Рис. 1. Еволюція Форсайт-досліджень

Джерело: Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. – 2007. – № 1. – С. 37.

Сутність та відмінні ознаки Форсайту. "Форсайт" (*Foresight*) – термін, запропонований британцями, означає "передбачення" або "погляд у майбутнє". Взагалі існує декілька визначень "Форсайту", що, як і інші важливі повідомлення про нього, наведені на сайті "Міжнародний науково-просвітницький Форсайт-центр" [5] та в добірці матеріалів [6]. Зокрема, UNIDO ґрунтується на визначенні Бена Мартіна [7]: "Форсайт – систематичні спроби заглянути в довгострокове майбутнє розвитку науки, технології, економіки і суспільства з метою визначити стратегічні галузі наукових досліджень та появу базових технологій, від застосування яких можна очікувати найбільші економічні і соціальні вигоди". Визначення ЄС: "Форсайт – це процес активного пізнання майбутнього та створення бачення середньострокової і довгострокової перспективи, націлений на прийняття актуальних рішень і мобілізацію об'єднаних зусиль" [8]. Найбільш узагальнені визначення Форсайту наведені на рис. 2.

На відміну від традиційного прогнозування, Форсайт як сучасна методологія технологічного прогнозування організовується у формі систематичного процесу, що повинен ретельно плануватись і реалізовуватись. Як правило, Форсайт-проекти здійснюються досить регулярно, іноді за схемою, що повторюється (подібно японському довгостроковому прогнозу, що проводиться кожні п'ять років, починаючи з 1971 р.), в інших випадках досліджен-

ня здійснюються як послідовність взаємопов'язаних проектів, націлених на вирішення комплексу взаємозалежних завдань і формування погодженого уявлення про довгострокові перспективи розвитку технологій, інновацій і суспільства.



Рис. 2. Сутність Форсайту

Джерело: складено автором.

Так, у Доповіді Громадської палати Російської Федерації по промисловій політиці й інноваціям за 2007 р. [9] зазначається, що в розвинених країнах одним з найбільш ефективних інструментів визначення стратегічних перспектив інноваційного розвитку, виявлення технологічних проривів, здатних максимально позитивно вплинути на економіку і суспільство в довгостроковій перспективі, є методологія Форсайту, що активно застосовується на всіх рівнях – від корпоративного до національного. При цьому метою національних програм Форсайту зазвичай є опис імовірних тенденцій соціально-економічного і технологічного розвитку на довгострокову перспективу та досягнення консенсусу між державою, бізнесом і суспільством стосовно стратегічних напрямків національного розвитку, що забезпечує підвищення конкурентоспроможності країни і вирішення найбільш важливих соціально-економічних проблем.



Серед відмінностей можна також зазначити такі:

по-перше, прогнози, як правило, формуються вузьким колом експертів і у більшості випадків асоціюються з пророкуваннями малокерованих подій (прогноз курсів акцій, погоди, спортивних результатів тощо). У рамках Форсайту йдеться про оцінку можливих перспектив інноваційного розвитку, пов'язаних із прогресом науки і технологій, окреслюються технологічні обрії, яких можливо досягти за умов вкладення визначених засобів і організації систематичної роботи, а також ймовірні ефекти для економіки і суспільства;

по-друге, Форсайт завжди має на увазі участь (часто шляхом проведення інтенсивних взаємних обговорень) багатьох експертів з усіх сфер діяльності, у тому або іншому ступені пов'язаних з тематикою конкретного Форсайт-проекта, а іноді і проведення опитувань визначених груп населення (жителів регіону, молоді тощо), прямо зацікавлених у вирішенні проблем, що обговорюються в рамках проекту;

по-третє, на відміну від традиційних методів, Форсайт вирізняється націленістю на розробку практичних заходів для наближення обраних стратегічних орієнтирів.

Таким чином, у більшості випадків, Форсайт може переслідувати такі цілі: 1) оцінка розвитку конкретного науково-технічного напрямку (передбачає розробку "технологічної карти"); 2) оцінка перспектив сфери науки і технологій (розподіл ресурсів на проекти НДДКР); 3) оцінка перспектив науково-технологічного розвитку в соціально-економічному контексті (прийняття стратегічних рішень на макрорівні). Він дозволяє зібрати необхідну для прийняття рішень інформацію про стан і напрямки фінансованих державою НДДКР; створити нову культуру взаємодії між наукою і бізнесом; визначити ресурси, необхідні для досягнення поставлених завдань. Ще одна відмінна риса нового підходу – визначення не конкретних технологій, а напрямків розвитку (*рамкових умов*), багатоваріантність сценаріїв, безперервність етапів програми "Форсайт" у часі.

Однією із головних умов успішного використання цієї методології є готовність суспільства (адміністративного апарата, керівників компаній, окремих фахівців, громадськості) спільно оцінити довгострокові перспективи розвитку країни, абстрагуючись від короткострокових кон'юнктурних моментів. За результатами Форсайт-проектів формуються масштабні національні і міжнародні дослідницькі програми, зокрема, Шоста і Сьома Рамкові програми з наукових досліджень і технологічного розвитку ЄС, бюджети яких становлять, відповідно, 17,5 і 54 млрд євро. Значні фінансові ресурси вкладаються в національні Форсайт-дослідження, наприклад, бюджет останнього проекту у Швеції становив 3,6 млн євро, у Туреччині було витрачено більше 2 млн євро.

Слід зазначити, що методологічні підходи до визначення пріоритетів розвитку науки і технологій не є новими для сучасної вітчизняної науки,



оскільки з обґрунтованою переконливістю можна констатувати, що вперше в системному вигляді вони були застосовані у "Комплексній програмі науково-технічного прогресу СРСР" [10]. Зокрема, перша група включала дослідження в галузі електроніки, інформатики й обчислювальної техніки, нових матеріалів, науки про життя, наукового приладобудування тощо. В другу групу входили фундаментальні дослідження. А взагалі початок наукового підходу до прогнозування при одночасній орієнтації на практичні запити довгострокового планування в радянській економічній літературі пов'язується із розробкою в 1920–1922 рр. плану електрифікації Росії (план ГОЕЛПРО), що розцінюється як перший в історії нормативний план-прогноз науково-технічного прогресу на декілька десятиріч [11].

Цікавою в науковому і практичному контексті є історія використання методів прогнозно-аналітичних досліджень в СРСР та в Україні [12]. Зокрема, можна назвати прогноз розвитку обчислювальної техніки на період 1970–1980 рр., виконаний наприкінці 60-х рр. минулого століття під керівництвом В.М.Глушкова, Г.М.Доброва, В.С.Михалевича та Л.П. Смирнова [13]. Починаючи з 70-х рр. у СРСР і, зокрема, в Українській РСР розроблялись комплексні програми науково-технічного прогресу на двадцятирічний період, в розробці яких значну роль відігравали вчені України. Так, у 1989 р. за дорученням Державного комітету СРСР з науки і техніки Центром досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва АН УРСР був здійснений "Прогноз розвитку галузі народного господарства "наука і наукове обслуговування" союзних республік" і на його основі розроблена зведена схема розвитку і розміщення наукового потенціалу СРСР [14]. У 1990 р. знову ж таки Центр ім. Г.М.Доброва організував широке прогнозно-аналітичне дослідження, що дозволило розробити прогнози розвитку найважливіших галузей (напрямів) науки в Українській СРСР на період до 2000 р. [15, 16]. В обох випадках така робота виконувалась із залученням кількох сотень науково-дослідних організацій і тисяч висококваліфікованих експертів.

Розроблялись в Україні також методологічні та методичні проблеми науково-технологічного прогнозування [17–19]. Продовженням зазначеної роботи вже в наші дні слід вважати визначення перспективних напрямів науково-технологічного та інноваційного розвитку України (Результати першого етапу прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004–2006 роки) [20]. Варті уваги методичні підходи до технологічного прогнозування вітчизняних науковців та практиків у галузевій спрямованості. Так, досліджуючи ситуацію в авіабудівній сфері промисловості в 1992–2000 рр., розробники Програми–2010 обґрунтували дефіцит інвестицій в розвиток галузі за минуле десятиріччя на рівні 130–180 млн дол. (при середньорічних показниках бюджетного фінансування 2,9% при аналогічному європейському показникові 6–7%). На їхню думку, головним фактором, який сформував весь комплекс проблем в українському авіабудуванні, стали радикальні зміни ємності та структури ринку авіаперевезень на території України та СНД. З іншого боку прогнозний аналіз розвитку показників обсягів і попиту на авіаперевезення показав задовільну динаміку змін як на вітчизняному регіональному ринку, та і в суміжних регіонах, перш за все, азіатських.

У зв'язку з цим були розроблені сценарії розвитку подій в авіаційній промисловості України [21]. Кожний з цих сценаріїв відповідає позиції держави щодо пріоритетів розвитку авіабудівної галузі, передбачає виконання комплексу заходів і орієнтований на певний рівень ресурсного забезпечення. Зокрема, сценарій "*прогресивного розвитку*" за десятиріч-



чя дії Програми–2010 забезпечував би Україні належне місце в міжнародному розподілі праці на світовому ринку авіаційної продукції та послуг. Передбачається також відтворення значною мірою втраченого наукового, технічного, промислового і кадрового потенціалу авіабудівної і суміжних наукомістких галузей промисловості. Очікується зближення техніко-економічних показників діяльності українських АП з показниками світових лідерів авіабудування і, як наслідок, прогнозується подальше поглиблення інтеграції України в ЄС.

На даний час відсутня єдина модель Форсайту, кожна країна "приспосовує" цю методологію до своїх власних умов і цілей. Варто зазначити, що доки у методології Форсайту найбільше значення має процес, а не кінцевий результат, доти й відсутні чіткі показники його ефективності. Для управління і реалізації програми створюються керуючий (головний) комітет, експертний комітет, робочі підгрупи, а також структури, що займаються поширенням результатів. Секції експертного комітету можуть формуватися як за міжгалузевим, так і за міждисциплінарним принципом, до його складу входять представники наукового співтовариства, ділових кіл, урядової адміністрації.

В методологічному контексті найбільш універсальною в застосуванні є методика "*Національна технологія Форсайту*" (*National Technology Foresight*), апробована в багатьох країнах світу, у тому числі у Великобританії, Японії, Німеччині, Швеції, США. В її основі – виявлення й узагальнення думок тисяч експертів, що представляють найрізноманітніші прошарки академічної науки, бізнес-товариств, представників держави. Ці думки узагальнюють у ході проведення "круглих столів", опитувань, семінарів та конференцій. Все це здійснюється на принципах організації відкритого, активного діалогу між представниками науки, держави і бізнесу, що дозволяє сформулювати рекомендації щодо підвищення ефективності взаємодії різних інститутів суспільства на конкретних, найбільш перспективних напрямках розвитку. У цьому сенсі може зацікавити досвід американського ЦРУ, яке регулярно оприлюднює свої доповіді з прогнозами. Зокрема, недавно вийшов російський переклад останньої з них – доповіді Національної розвідувальної ради США "Конттури світового майбутнього" [22]. ЦРУ провело наради з експертами по всьому світові, регіональні конференції і симпозиуми на п'ятих континентах, зробило інтерактивний Web-сайт (www.cia.gov/nic), а за результатами розробило чотири сценарії розвитку подій, причому обумовило, що події можуть розвиватися за кожним з них, за декількома одразу, або чергуватимуться.

Методи Форсайту. Існує безліч методів прогнозування (табл. 1), однак у програмах Форсайту найбільш інтенсивно використовуються лише 10–15 з них. Серед найбільш продуктивно використовуваних – метод Дельфі, критичні технології, розробка сценаріїв, технологічна дорожня карта і формування експертних панелей. Кожен метод прогнозування має визначені сфери засто-



сування та умови найбільш ефективного використання. Об'єднані ж вони тим, що в якості домінуючого джерела прогнозної інформації апелюють до оцінок, описів і аргументації висококваліфікованих експертів.

Таблиця 1

Методи Форсайт-досліджень

Назва методу	
Scenarios	Сценарний
Brainstorming	Мозкова атака
Expert Panels	Експертні панелі
Futures Workshops	Розробка майбутнього
Delphi	Метод Дельфі
Key Technologies	Визначення ключових технологій
SWOT Analysis	СВОТ-аналіз
Environmental Scanning	Сканування джерел
Trend Extrapolation	Екстраполяція трендів
Technology Roadmapping	Картування технологій
Stakeholder Mapping	Картування стейкхолдерів
Citizens Panels	Суспільні панелі
Modelling and simulation	Моделювання і симуляції
Backcasting	Зворотнє сценування
Essays	Випробування
Gaming	Ігри
Cross-Impact Analysis	Аналіз взаємодій
Megatrend Analysis	Аналіз глобальних трендів
Multi-criteria Analysis	Мультикритеріальний аналіз
Bibliometrical analysis	Бібліографічний аналіз

Джерело: Стратег.Ру: Сетевое издание о стратегии [Електронний ресурс]. – Доступний з: <http://stra.teg.ru/library/>.

Експерти використовують різноманітну інформацію про прогнозований об'єкт (галузь, явища, процеси) як ретроспективну, так і дійсну і навіть майбутню, якщо вона існує, у вигляді окремих або системних прогнозів. Чим більшим обсягом такої інформації володіють експерти за умови їхньої високої кваліфікації, ерудиції, креативності мислення, компетентності, тим обґрунтованішим є прогноз. При цьому кожний з експертів свої оцінки і судження про майбутнє вибудовує індивідуально на підставі власних уявлень, логіки і переваг, тобто присутній фактор суб'єктивності. Для зниження рівня такого фактора ще на етапі розробки прогнозів залучають широке коло компетентних експертів, сприяючи тим самим виробленню ними узагальненої і погодженої групової прогнозової оцінки. Для її досягнення можуть бути використані різні організаційні форми, у тому числі очна або заочна, мозкова атака, фокус-група тощо.

Узагальнення методичних підходів вказує на існування щонайменше двох найважливіших вихідних вимог до вибору методології дослідження і методів, які використовуються: *по-перше*, інноваційні, інституціональні, організаційні і фінансові пріоритети розвитку галузі повинні розглядатися на



тлі найбільш перспективних її ринків; *по-друге*, інструментарій, що використовується, повинен дозволяти представити в наочній формі основні етапи реалізації поставлених цілей разом із сукупністю факторів і умов, що впливають на їх досягнення.

Характеристика деяких найбільш вживаних методів наведена в табл. 2. Серед зазначених методів особливої уваги заслуговує *Форсайт "дорожня карта"* – метод (типова його схема наведена на рис. 3), що передбачає: 1) побудову моделі у вигляді карти-маршруту, що послідовно приводить до заздалегідь визначеної сукупності цілей (через досягнення проміжних цілей); 2) моделювання розвитку від майбутнього до сьогодення (нормативний метод); 3) акцент на узгодження тимчасових координат дій та подій.

В ході реалізації цього методу мають вибудовуватися наскрізні "технологічні коридори" від науково-дослідної роботи до виробництва і впровадження конкурентоспроможної продукції, формуватися "інноваційні кластери", створюватися масштабні виробництва наукомісткої конкурентоспроможної на внутрішньому і зовнішньому ринках продукції на основі партнерства науки і промисловості, держави і приватного сектора.

Звичайно в кожному із Форсайт-проектів застосовується комбінація різних методів, у числі яких експертні панелі, Дельфі (опитування експертів у два етапи), SWOT-аналіз, мозковий штурм, побудова сценаріїв, технологічні дорожні карти, дерева релевантності, аналіз взаємного впливу тощо. Щоб врахувати всі можливі варіанти й одержати повну картину, залучається, як правило, значна кількість експертів. Так, у японських довгострокових прогнозах науково-технологічного розвитку, що проводяться кожні п'ять років, бере участь більше 2 тис. експертів, які представляють усі найважливіші напрямки розвитку науки і технологій, а в останньому корейському проекті брали участь більше 10 тис. експертів.

В умовах сьогодення, коли спостерігається потужний потік різноманітної інформації, набір підходів, що використовуються у Форсайт-проектах, постійно розширюється й охоплює десятки методів – як якісних (інтерв'ю, огляди літератури, морфологічний аналіз, "дерево відповідностей", сценарії, рольові ігри тощо), так і кількісних (аналіз взаємного впливу (*cross-impactanalysis*), екстраполяція, моделювання, аналіз і прогноз індикаторів методів тощо). Ряд методів носять синтетичний характер, у їхньому числі – згадані вище Дельфі, дорожня карта, критичні технології, а також багатокритеріальний аналіз, патентний аналіз, ігрове моделювання та ін.

Набір методів, що застосовується у тому чи іншому проекті, може вибиратися з урахуванням безлічі факторів: тимчасових і ресурсних обмежень, наявності достатньої кількості висококваліфікованих експертів, доступу до інформаційних джерел тощо. Проте ключовою умовою успішності проекту є

Методи Форсайту

№	Назва методу	Характеристика	Країни, сфери застосування, джерела
1	Метод Дельфі	<p>Як метод експертного прогнозування Дельфі було розроблено у 50-і рр. XX ст. в корпорації RAND (США) і вперше для широкого ознайомлення опубліковано у роботі Т.Гордона й О.Хелмера в 1964 р. Спочатку метод призначався для підвищення погодженості думок експертів відносно узагальненої групової оцінки або судження. Групу експертів називали "журі", послідовно проведені опитування – "турами", опитувальні документи з додатковою інформацією й аргументацією оцінок попереднього туру – "анкетами".</p> <p>Вперше в національних технологічних Форсайтах метод Дельфі у вигляді двухтурового широкого експертного опитування був застосований у 1970 р. в першому Японському технологічному прогнозі.</p> <p>В основі методу – опитування великої кількості експертів (до декількох тисяч) і організація так званого зворотного зв'язку (через проведення другого туру опитування).</p> <p>Метод передбачає добір висококваліфікованих експертів, створення експертних панелей за окремими напрямками науки і технологій; розробку переліку тем – потенційних науково-технологічних досягнень, очікуваних у довгостроковій (до 25–30 років) перспективі, включаючи фундаментальні і прикладні дослідження, інноваційні товари і послуги, що створюються на основі нових технологій. Експерти оцінюють актуальність кожної теми для розвитку економіки, суспільства, наявність ресурсів і потенційних бар'єрів для практичної реалізації. Результати дослідження включають зведені оцінки по кожній темі, а також аналітичні огляди по найважливішим напрямкам науки і технологій.</p> <p>Використання Дельфі-прогнозування з "чистого листа" передбачає нарощування від туру до туру експертної інформації, розширення її рамок, деталізацію структури і змісту опитувальних документів, зміну складу чисельності і професійної орієнтованості експертних груп</p>	<p>Японія, Німеччина, використовувався в першому Форсайті Великобританії, Австрія, Іспанія, Італія, Південна Корея, Китай, ПАР та ін.</p> <p>Так, у класичній роботі Г.Линстона і М.Туроффа наводяться приклади використання методу для аналізу державної політики США в сфері промислового розвитку, цивільної оборони, транспортного планування, використання земель у прибережній зоні тощо, розробки стратегії служб генетичного консультування Міністерства охорони здоров'я Канади, економії бюджетних витрат, регіонального планування й ін.</p> <p>Відомі дослідження Дельфі для корпоративного управління, вирішення соціальних проблем (розвитку освіти, охорони здоров'я, розробки політики в сфері зловживання наркотичними речовинами тощо), промислових секторів економіки (сталі і сплави, пластмас і матеріалів, нанотехнологій), розвитку інформаційного суспільства і багатьох інших областей.</p> <ol style="list-style-type: none"> Gordon T., Helmer O. Report on a Long Range Forecasting Study // RAND Paper P-2982. RAND Corporation. – Santa Monica, California, 1964. Linston H., Turoff M. The Delphi Method: Techniques and Applications. Addison Wesley Longman Publishing Co, 1975. Delphi '98 Umfrage. Zukunft Nachgefracht. Studie zur Globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik. BMBF, 1998

№	Назва методу	Характеристика	Країни, сфери застосування, джерела
2	Критичні технології	<p>Мета – виявлення пріоритетів у науково-технічній політиці на коротко- і середньострокову перспективу (3–10 років).</p> <p>Методи – система інтерв'ю з експертами в тематичних областях, опитування і робота експертних груп (панелі) + бенчмаркінг, статистичний, патентний і бібліометричний аналіз. Експерти найвищої кваліфікації (100-200 осіб). Застосування наборів критеріїв для виміру критичності конкретних технологій. Добір технологічних областей з великим інноваційним потенціалом. Використання для розміщення науково-технічних пріоритетів і визначення необхідних заходів для їхньої реалізації</p>	США, Франція, Чехія, Росія
3	Технологічна дорожня карта (<i>Technology Roadmap</i>)	<p>Розроблений наприкінці 70-х років компанією Motorola. Його використовують для вироблення довгострокових стратегій розвитку технологій галузі або великої компанії. Наприклад, у другому британському Форсайті цей метод застосовувався до сфери транспорту.</p> <p>Сутність методу полягає в організації стратегічного планування, до якого залучаються експерти, що представляють основні складові бізнесу – маркетинг, фінанси, виробничу інфраструктуру, технології, дослідження і розробки. У рамках обговорень, що проходять у кілька ітерацій, формується "дорожня карта" – графічне представлення у концентрованій формі етапів переходу від поточного стану до наступних фаз розвитку технологій у довгостроковій перспективі. При цьому забезпечується синхронізація розвитку технологій, продуктів, послуг і ринків.</p> <p>Ілюструє етапи переходу від поточного стану до фаз розвитку в довгостроковій перспективі за рахунок синхронного розвитку технологій, продуктів, послуг, бізнесу і ринку.</p> <p>Найважливішою перевагою цього методу є вироблення узгодженого бачення довгострокових цілей розвитку галузі або компанії, можливість визначення критичних технологій і прогалів у технологіях, що мають бути заповнені, та шляхів найбільш ефективного використання інвестицій у дослідження і розробки за рахунок координації дослідницької діяльності. Висока наочність методу (можливість уявлення всіх етапів реалізації у вигляді карти-маршруту), у свою чергу, є гарною основою для підготовки плану дій щодо реалізації визначених цілей. У його рамках можна досягати комплексного розгляду різних інноваційних пріоритетів (ринків, продуктів, технологій)</p>	В основному застосовується на рівні окремих компаній (корпорацій)

4	Експертні панелі	Метод вважається базовим і використовується практично у всіх Форсайт-проектах. Групам експертів з 12–20 осіб пропонується протягом декількох місяців обміркувати можливі варіанти майбутнього по заданій тематиці, використовуючи новітні аналітичні й інформаційні матеріали і розробки. Забезпечує відкритість процесу Форсайту для сотень людей. Його основними перевагами є присутність експертів під час усього процесу роботи, взаємодія між представниками різних наукових дисциплін і областей діяльності, що важко реалізуються в інших умовах	Застосовується як попередній метод при Форсайт-проектах в більшості країн. Метод може доповнювати інші підходи, що застосовуються в технологіях Форсайту. Більш того, інколи створення панелей необхідно для вироблення вихідної інформації, інтерпретації отриманих результатів або застосування методу в цілому. Найбільш активні члени панелей стають "провідниками" Форсайту
5	Сканування зовнішнього середовища	Термін "сканування зовнішнього середовища" був запропонований у 1967 р. Френсисом Агіларом. Процес сканування здебільшого відноситься до збору інформації і виявлення нових, виникаючих проблем і можливостей, до виявлення так званого <i>раннього сигналу</i> . Цей процес задає визначені вимоги до технічних засобів, джерел інформації та професійного рівня тих, хто виконує цю роботу. Та ж сама інформація, отримана в результаті сканування, може бути використана для різних цілей, може бути проаналізована різними методами	Застосовується як попередній метод при Форсайт-проектах у більшості країн. Це етап у дослідженні перспектив розвитку, що передує іншим дослідженням майбутнього, а отже передує використанню інших методів Форсайту. Aguilar F. J. Scanning the Business Environment, Macmillan Co., 1967
6	Конкурентна розвідка (<i>competitive intelligence</i>)	Це спеціалізований вид інформаційно-аналітичної діяльності, у рамках якої збір інформації здійснюється законними й етичними методами. У зв'язку з цим виникає два головних питання – де і як одержувати інформацію для аналізу та якими автоматизованими засобами при цьому користуватися. Основними завданнями методу є: <ul style="list-style-type: none"> • передбачення і попередження дій конкурентів, • виявлення нових або потенційних конкурентів, • вивчення успіхів і невдач конкурентів, • пошук і вивчення фірм, що компанія має намір купити, • вивчення нових технологій, продукції і процесів, • передбачення змін і перспектив на ринку, • моніторинг змін у політичній, законодавчій і регулюючій сферах, що впливають на бізнес. Вирішення завдань конкурентної розвідки (КР) неможливе без обробки великої кількості різномірної і різноаспектної інформації з метою визначення найбільш повного набору можливих альтернативних дій і прогнозування наслідків цих дій	Застосовується на рівні окремих компаній (корпорацій). Sergei Popov. Corporate Foresight and competitive intelligence http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=1397

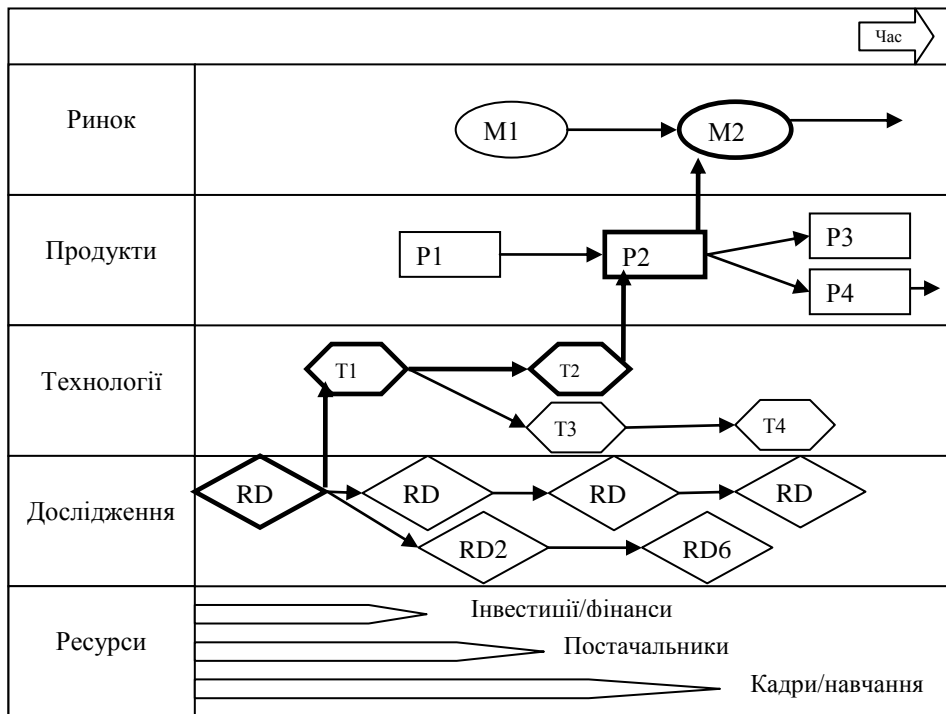


Рис. 3. Схема побудови дорожньої карти

Джерело: Что такое Форсайт? Форсайт-центр: Государственный комитет – Высшая школа экономики [Електронний ресурс]. – Доступний з: <<http://foresight.hse.ru/whatforesight/>>.

використання методів, які забезпечують ефективну роботу залучених експертів. Проблема вибору адекватного набору підходів для застосування в тому чи іншому проекті не має однозначного рішення. Проте існують базові принципи формування комбінацій методів, зокрема, широко відомий так званий *трикутник Форсайту* (рис. 4), на вершинах якого розташовуються ключові фактори, що забезпечують успіх роботи з експертами: креативність, експертне знання, взаємодія [23]. Розташування методів Форсайту всередині трикутника відповідає їхньому "тяжінню" до того або іншого його кута. Використання кожного з методів має свої сильні і слабкі сторони. Наприклад, мозковий штурм сприяє креативності експертів, але не обов'язково супроводжується їх ефективною взаємодією, а експертні семінари, забезпечуючи взаємодію фахівців, можуть не привести до виявлення важливих аспектів, що відображають перспективи розвитку окремих технологічних сфер.

Ідея трикутника полягала в тому, щоб задіяти в будь-якому Форсайт-проекті комбінацію методів, що забезпечують успішну реалізацію всіх трьох функцій, які відповідають його вершинам. Ефективність комбінованого застосування різноманітних якісних і кількісних методів знайшла своє підтвердження на практиці. Водночас стало очевидним, що великі проекти, присвячені вибору технологічних пріоритетів на національному рівні, вимагають

нових підходів, які забезпечують одержання об'єктивних оцінок, започаткованих на кількісному аналізі емпіричних даних – статистичних індикаторів, патентної статистики, бібліометричної інформації тощо.

У цьому зв'язку зазнала змін сама ідея "трикутника Форсайту". У роботах І.Майлса і Р.Поппера було запропоновано додати ще одну вершину – "доведення" і тим самим перетворити трикутник у ромб (в оригіналі – *Foresight Diamond*) [24]. Один з варіантів такого ромба наведений на рис. 5.

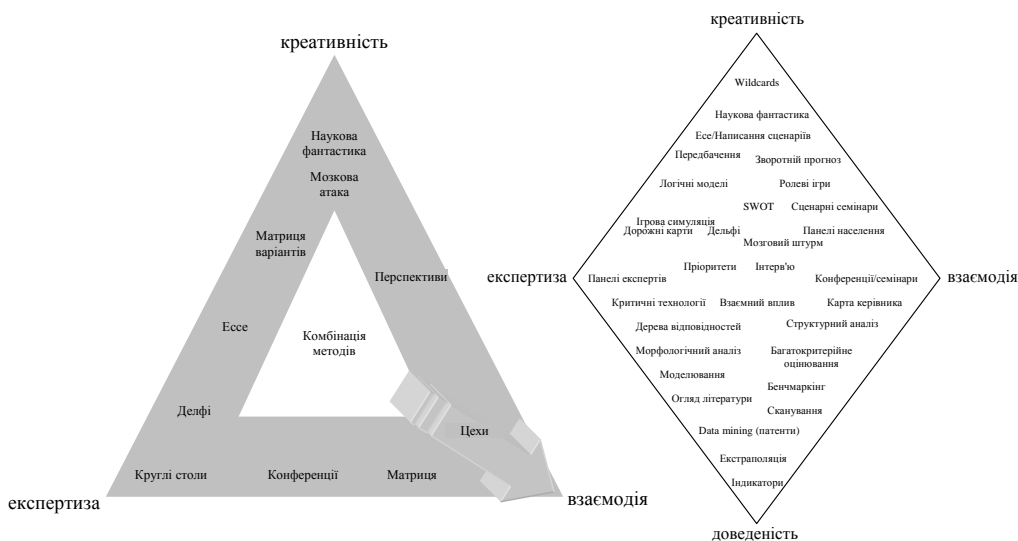


Рис. 4. "Трикутник Форсайту"

Рис. 5. "Ромб Форсайту"

Джерело: [23].

Джерело: [24].

Усі в тому чи іншому ступені успішні проекти останніх років ґрунтувалися на комплексних підходах. Більш того, чітко простежується тенденція постійного ускладнення системи методів, що використовуються. Так, якщо в сьомому японському Форсайті використовувався метод Дельфі, експертні панелі й огляди літератури, то у восьмому на додаток до них були проведені кілька нових робіт: серйозне бібліометричне дослідження, у ході якого були виявлені й проаналізовані виникаючі і ті технологічні процеси, що найбільш швидко розвиваються; експертне опитування і панель населення для виявлення найважливіших соціально-економічних цілей технологічного розвитку; побудова довгострокових сценаріїв для низки технологічних сфер. Аналогічні тенденції характерні і для таких повторюваних національних технологічних Форсайтів, як німецька програма ФУТУР і третій раунд британського Форсайту.

(Продовження у наступному номері)



Література

1. *Что такое Форсайт?* Форсайт-центр: Государственный комитет – Высшая школа экономики [Электронный ресурс]. – Доступный з: <<http://foresight.hse.ru/index.html>>.
2. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1974. – С. 237.
3. *Технологическое прогнозирование* [Электронный ресурс]. – Доступный з: <<http://t-prognoz.org.ru>>.
4. *Мартино Дж.* Технологическое прогнозирование. – М.: Прогресс, 1977. – 590 с.
5. *Что такое Форсайт?* Попытки определения [Электронный ресурс]. – Доступный з: <<http://stra.teg.ru/library/global/Prognoz/foresight>>.
6. *Информационный бюллетень № 4* Пресс-центра IV Байкальского экономического форума. 31 июля 2006 г. [Электронный ресурс]. – Доступный з: <<http://foresight.hse.ru/index.html>>.
7. *Ben R. Martin.* Technology foresight in a rapidly globalizing / *International Practice in Technology Foresight.* – Vienna: UNIDO. – 2002. – p. 14.
8. *A Practical Guide to Regional Foresight European Communities,* 2001.
9. *Доклад* Общественной палаты Российской Федерации по промышленной политике и инновациям за 2007 год [Электронный ресурс]. – Доступный з: <<http://www.rspp.ru/Attachment.aspx?Id=2925>>.
10. *Комплексная программа научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий по Украинской ССР (основные направления до 2000 г.).* – К.: Наук. думка, 1980.
11. *Макеенко П.А.* Прогнозирование научно-технического прогресса: методы, организация, эффективность. – М.: ВНИЦЦентр, 1988. – С. 7.
12. *Мельникова Е.Н.* Прогнозирование в управлении научно-техническим прогрессом. – М.: Знание, 1988.
13. *Отчет Академии наук УССР и Государственному комитету СМ СССР по науке и технике по темам: "Разработка методики обработки экспертных оценок для перспективного планирования в области вычислительной техники" и "Разработка долгосрочного прогноза развития вычислительной техники на период 1970–1980 гг. с учетом потребностей народного хозяйства страны"* (научный консультант акад. В.М. Глушков; научные руководители В.С. Михалевич, Г.М. Добров, Л.П. Смирнов). – К., 1969.
14. *Сводная схема развития и размещения отрасли народного хозяйства "наука и научное обслуживание" на период до 2005 г.* – М.: ВНИИПИ, 1989.
15. *Прогнозы развития важнейших областей (направлений) науки в Украинской ССР на период до 2000 года (в 13 выпусках).* – К.: Наук. думка, 1990.
16. *Глушков В.М.* О прогнозировании на основе экспертных оценок // *Кибернетика.* – 1969. – № 2. – С. 2–4.
17. *Добров Г.М.* Прогнозирование науки и техники. – М.: Наука, 1969. – 208 с.
18. *Добров Г.М., Ершов В., Левин Е.И.* Экспертные оценки при прогнозировании научно-технического прогресса. – К.: Наук. думка, 1975. – 345 с.
19. *Прогнозирование и оценки научно-технических нововведений / Г.М. Добров, А.А. Коренной, В.Б. Мусиенко и др.* – К.: Наук. думка, 1989. – 276 с.
20. *Малицький Б.А., Попович О.С., Соловійов В.П.* Перспективні напрями науково-технологічного та інноваційного розвитку України (Результати першого етапу прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004–2006 роки). – К.: Фенікс, 2006. – 208 с.
21. *Кривов Г.А., Матвиенко В.А., Зворыкин Л.О., Зворыкин К.О.* Опыт разработки национальной и государственных программ промышленного развития // *Технологические системы.* – 2004. – № 4. – С. 30–40.
22. *Росія і світ у 2020 році.* – М.: Вид-во "Європа", 2005.
23. *Loveridge D.* Foresight. PREST. University of Manchester, 2001.
24. *Popper R.* Methodology: Common Foresight Practices & Tools, in Georghiou, L. et al. / *International Handbook on Foresight and Science Policy: Theory and Practice.* Edward Elgar, 2007.