

DOI: [10.32702/2307-2105-2019.12.67](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.12.67)

УДК 338.2:001.18

*О. І. Решетняк,
кандидат економічних наук,
докторант Науково-дослідного центру Індустріальних проблем розвитку НАН України
ORCID: 0000-0002-1183-302X*

ФОРСАЙТ-МЕТОДИ В УПРАВЛІННІ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИМ РОЗВИТКОМ

*О. І. Reshetnyak
PhD in Economics, Doctoral Student at the Research Centre for Industrial Problems of Development of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine*

FORESIGHT METHODS IN THE MANAGEMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

Стаття присвячена обґрунтуванню важливості форсайта під час розробки цільових програмах в сфері наукової і технічної політики, галузевих і відомчих стратегіях розвитку. Мета статті полягає в визначенні основних сучасних підходів до проведення форсайтів, дослідженні типізації форсайт-методів, а також обґрунтуванні напрямків використання інструментів передбачення для покращення процесів управління науково-технологічним розвитком України. Досліджено опит розробки та застосування форсайтів в провідних країнах світу. Визначено типи методів форсайту в залежності від основних класифікаційних ознак. Проаналізовано накопичений опит здійснення форсайт-досліджень в Україні. Визначено, що сфера охоплення передбачення у вітчизняних форсайтах обмежуються лише загальними висновками про стан можливого майбутнього. Вказано на необхідність вдосконалення методології форсайту, що дозволить вважати форсайт специфічним інструментом державного управління науково-технологічним розвитком.

The article is devoted to substantiating the importance of foresight in the development of targeted programs in the field of scientific and technical policy and departmental development strategies. The purpose of the article is to identify the main modern approaches to conducting foresights, to study the typing of foresight methods, as well as to substantiate the directions of using prediction tools to improve the processes of management of scientific and technological development of Ukraine.

Experience of development and scope of foresight in the leading countries of the world is investigated. The analysis of foresight practices shows that they usually focus on developing methodologies and predicting the future, and aiming to formulate recommendations for identifying trends in science and technology, most likely technologies, provide guidance on socio-economic and scientific and technological development, identify key drivers and trends, development scenarios, etc.

The types of foresight methods are determined depending on the main classification characteristics. The most widely used methods are: literature review, benchmarking, brainstorming, Delphi, panels

of experts, future seminars, key / critical technologies, roadmapping, scenarios, SWOT analysis, trends and extrapolations. Foresight studies typically use more than one method but a combination of multiple methods at different stages of forecasting, as well as to counteract the shortcomings of forecasting and to ensure the complexity of the methodological approach.

The accumulated experience of conducting foresight studies in Ukraine is analyzed. It is determined that the scope of prediction coverage in domestic foresights is limited only by general conclusions about the state of a possible future. The necessity of improvement of the foresight methodology is indicated, which will allow to consider the foresight as a specific instrument of state management of scientific and technological development.

Ключові слова: *форсайт; управління науково-технологічним розвитком; форсайт-методи; можливе майбутнє; сценарій; соціально-економічний розвиток.*

Keywords: *foresight; management of scientific and technological development; foresight methods; possible future; scenario; socio-economic development.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. В останні роки зростає важливість задля забезпечення соціально-економічного зростання впровадження інноваційних технологій, які базуються на наукових знаннях та обумовлюють можливість забезпечення глобальної конкурентоспроможності країн, які їх розробляють. Саме тому збільшується потреба в визначенні напрямків змін технологічному розвитку на національному, регіональному та інституційному рівнях. Через зростаючу складність відносин між наукою, новими технологіями, навколишнім середовищем та суспільством аналіз тенденцій ринку ускладнюється. Разом з тим, значущість визначення та формування пріоритетних напрямків науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) у майбутньому для ефективного інвестування у науку та нові технології зростає. Зростання вартості науково-технічного розвитку також формує потребу у впровадженні систем раннього виявлення змін тенденцій у науково-технологічній сфері, оцінки ризиків та визначення можливостей у розвитку науки та технологій. Саме тому науково-дослідні організації та виробничі підприємства повинні бути забезпечені відповідним інструментарієм, який забезпечує визначення напрямків майбутнього розвитку передових технологій, що дозволить їм підвищити рівень конкурентоспроможності за рахунок випуску інноваційних продуктів в довгостроковому періоді. Довгострокові прогнози розвитку складаються за допомогою системи методів, які отримали назву «Форсайт» (англ. foresight - передбачення). Форсайт є сучасним ефективним інструментом, що забезпечує досягнення цілей науково-технологічного розвитку завдяки передбачення майбутнього.

За визначенням Мілеса І. [1] форсайт – це передбачення з акцентом на прогнозування пріоритетів фінансування НДДКР, стану системи науки, технологій та інновацій в країні або конкретних технологічних проблем. Як визначає Мартін Б. [2], форсайт - це процес, який бере участь у систематичній спробі вивчити довгострокове майбутнє науки, техніки, економіки та суспільства з метою визначення сфер стратегічних досліджень та нових загальних технологій, які ймовірно принесуть найбільші економічні та соціальні переваги. На сайті УкрІнтеї сутність «форсайту» визначається, як найбільш «ефективна методологія довгострокового прогнозування розвитку науки і технологій, економіки, суспільства та досконалий інструмент визначення стратегічних пріоритетів у науково-інноваційній сфері» [3]. Існує також й зворотний форсайт - хіндсайт (hindsight) [4], який передбачає оцінку провалених в минулому проєктів, а також аналіз причин їх провалу, що також дає позитивні результати: аналіз причини провалу будь-яких програм, наприклад, розвитку технопарків, наукових парків в Україні, то можливо уникнути визначених помилок в майбутньому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження процесів форсайту проводилися багатьма науковцями в усьому світі. Так, дослідження методів та результатів форсайтів описані в дослідженнях О. Берзле [5], Л. Георгіу [6], Б. Мартіна [2], І. Майлза, М. Кінана, Р. Поппера [7] та ін.. Серед вітчизняних науковців відомими є праці, які присвячені розробці та дослідженню форсайтів таких вчених, як М. Згуровського [8], С. Квітки [9], М. Кизима [10], І. Матюшенко [10], Л. Шевченко [11] та ін. В існуючих дослідженнях підкреслюється, що форсайт зарекомендував себе як ефективний інструмент вибору пріоритетів розвитку науки і технологій, а також як підґрунтя для вирішення широкого кола проблем соціально-економічного розвитку. Однак існує велике різноманіття підходів щодо проведення форсайт-досліджень, які відрізняються між собою не тільки у виборі методів дослідження, а й підходів до формування інформаційної бази дослідження, обробки та інтерпретації результатів. Саме тому, доцільним є проведення аналізу існуючих форсайт-методів у відповідності до їх типізації, а також вивчення існуючого опиту форсайт-досліджень та сфер їх застосування.

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає в визначенні основних сучасних підходів до проведення форсайтів, дослідженні типізації форсайт-методів, а також обґрунтуванні

напрямків використання інструментів передбачення для покращення процесів управління науково-технологічним розвитком України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Форсайт прогнози вже використовуються кілька десятиліть. Перші форсайти датуються 1960-ми та 1970-ми роками та були запроваджені у США та Японії. Зростаючий інтерес до національних форсайтів можна було вперше помітити у Західній Європі у 90-х роках [12]. На даний час форсайт прогнози розробляються науковими установами майже в усіх країнах світу. Як визначається Берзле О. [5] найбільш відомими є форсайти, які було розроблено в США, країнах ЄС, Кореї, Японії, Канаді. Форсайт здобув загального визнання і широко застосовувався для спрямування наукової, технологічної та інноваційної політики в ряді країн та багатьма організаціями [13].

Як показує практика, форсайти зазвичай зосереджуються на розробці методологій, проведенні передбачення майбутнього та спрямовані на визначення тенденцій науково-технологічного розвитку, найбільш ймовірних технологій, надання рекомендацій щодо формування політики соціально-економічного та науково-технічного розвитку, визначення ключових драйверів та трендів, сценаріїв розвитку та ін. Форсайт-проекти спрямовані на практичне застосування їх результатів, тобто для формування національної та регіональної політики щодо розвитку інновацій та планування науково-технічних змін (наприклад, в Японії та Південній Африці), оцінку нових дослідницьких програм на національному або регіональному рівні (наприклад, у Великобританії, Чехії, Польщі, Кореї). Крім того, результати передбачень були застосовані для внесення змін у існуючі механізми фінансування науково-технічних проектів (наприклад, Німеччині та Франції).

На даний час існує безліч методів прогнозування, в тому числі довгострокового, але в форсайтах найбільш інтенсивно використовуються лише 10-15 з них [14]. Так, найбільше використання дістали такі методи: огляд літератури, бенчмаркінг, мозковий штурм, Дельфі, панелі експертів, майбутні семінари, ключові / критичні технології, дорожні карти, сценарії, SWOT-аналіз, тенденцій та екстраполяції.

Наприклад, в Японії в основу програм Форсайта покладено метод Дельфі, за допомогою якого кожні 5 років розробляється технологічний прогноз на найближчі 30 років. В Великобританії і Німеччині використовується широкий спектр методів, які застосовуються в різних комбінаціях (Дельфі, критичні технології, розробка сценаріїв, технологічна дорожня карта і формування експертних панелей); в США і Франції накопичений значний досвід розробки переліків критичних технологій [14]. Але різноманіття форсайт-методів та визначення можливих сфер їх застосування. потребує більш детального їх вивчення, а також здійснення їх типізації.

Значний опит використання методів форсайту, а також їх різноманіття дозволив визначити різні підходи, щодо їх класифікації.

Так, Поппер Р. [7] класифікує їх в залежності від типу методів. Він визначає якісні методи (дозволяють осмислювати і оцінювати події з точки зору суб'єктивного сприйняття), кількісні методи (дозволяють вимірювати змінні і застосовувати статистичний аналіз) та змішані методи (дозволяють застосовувати кількісні вимірювання суб'єктивних думок, ураховувати точки зору експертів і коментаторів).

Урядом Великої Британії рекомендується використання 12 інструментів для складання форсайтів, які класифікуються в залежності від цілей їх розробки [15]: інструменти для збору інформації про майбутнє (горизонтальне сканування, метод запитань, огляд літератури, Дельфі); інструменти для вивчення динаміки змін (картування драйверів, оцінки невизначеності); інструменти для опису того, яким може бути майбутнє (сценарії, бачення, SWOT-аналіз); інструменти розробки та тестування політики та стратегії (стрес-тестування політики, повторне мовлення, дорожня карта).

Також, існує класифікація інструментів форсайту, яка групує методи на основі їх дослідницької (пошукової) або нормативної (програмно-цільової) орієнтації. Методи, які мають дослідницьку орієнтацію спрямовані на передбачення ходу розвитку подій у майбутньому (намагаються дати відповідь на питання «що трапиться, якщо»). Відправною точкою цих досліджень є сьогоднішня, передбачення майбутнього здійснюється на основі екстраполяції існуючих тенденцій, визначення причинно-наслідкової динаміки. Нормативним (програмно-цільовим) вважається підхід, який дозволяє визначити заходи, що стимулюють або обмежують реалізацію того чи іншого сценарію. Нормативні методи форсайту мають внутрішню спрямованість. Основою в таких дослідження є картина майбутнього, якому віддається перевага, або набір параметрів, що її характеризують. Нормативний (програмно-цільовий) підхід націлений на формулювання політики і стратегії розвитку, використовуються для прийняття рішень. Однак для застосування методів з цієї групи необхідна інформація та знання, які можуть бути отримані за допомогою дослідницького (пошукового) підходу. Саме це, є підставою того, що ця класифікація вважається не зовсім коректною, оскільки формування нормативних (цільових) передбачень базуються на дослідженні тенденцій, які існують, а навіть емпіричні дослідження імпліцитно включають суб'єктивний вибір. Тому в форсайт-дослідження часто використовуються методи з обох груп, які тісно переплітаються в ході дослідження.

Методи форсайту за джерелом інформації для передбачення класифікуються на: експертні та аналітичні. Експертні методи – засновані на отриманні експертної думки та спрямовані на пошук обґрунтованих суджень щодо майбутніх тенденцій розвитку. Аналітичні методи – засновані на аналізі вихідних фактів, рядів динаміки та визначення передумов формування окремих ситуацій. Вони, як правило, оперують наявними публічними даними (статистична інформація, огляди та звіти про науковий, технологічний та інноваційний розвиток та ін.).

Важливою класифікаційною ознакою типізації методів форсайту є джерела формування знань. Типи методів за цією класифікацією дають уявлення про широту спектру існуючих варіантів методологічних моделей. Спочатку класифікація методів за джерелом знань була представлена в формі трикутника. Методи форсайта групувалися на основі трьох принципів – творчості (креативності), досвіду та взаємодії. Але, ця класифікація не охоплювала більш формальні методи дослідження, до яких відносять бібліометрію, огляд літератури, профілювання. Тому, Поппером Р. було запропоновано підхід до класифікації форсайт методів в залежності від джерела знань для передбачення в яких використовується 4 елемента: творчість (креативність), експертність, доказовість та взаємодія, який отримав назву - Діамант форсайту [7]:

- методи на основі творчості – методи, які зазвичай вимагають суміші оригінального та образного мислення, яке часто забезпечується за рахунок технології «гуру», за допомогою прогнозування когнітивних та креативних здібностей експертів;

- експертні методи – методи, які спираються на вміння, навички та знання людей у певній галузі чи предметі;

- методи на основі взаємодії – які допомагають кинути виклик і розширити знання експертів та надати легітимність через використання підходу «знизу-вгору», за участю та включенням в обговорення проблем передбачення широкого кола стейкхолдерів;

- доказові методи – намагаються пояснити та / або прогнозувати певне явище за підтримки надійних даних, документації та засобів аналізу.

Діамант форсайту Поппера Р. наведено на рис. 1 [7].



Рис. 1. Діамант форсайту Поппера Р. [7]

Існує також класифікація методів форсайту в залежності від їх функціональності: когнітивно-апелятивні методи, статистично-економетричні методи та структурно-казуальні методи, які в свою чергу також поділяються на декілька підгруп (табл. 1).

Таблиця 1.
Класифікація методів форсайт-досліджень за типом функціональності

| Тип функціональності | Підгрупа | Приклад форсайт методів |
|----------------------------------|-----------------------|--|
| когнітивно-апелятивні методи | Великі вибірки | Опитування населення Раціональні очікування Опитування зі зворотнім зв'язком (Дельфі) |
| | Малі вибірки | Мозкова атака Експертні панелі Семінари Робочі групи Образи майбутнього Інтуїтивне мислення |
| статистично-економетричні методи | Клас екстраполяцій | Екстраполяція тенденцій Історичні аналогії Криві зростання та освоєння Декомпозиція Сканування |
| | Економетричний клас | Моделі з лагом Випереджувальних показників (патенти, публікації) Математичне програмування Нечіткі множини Методи хаотичного стану |
| | Клас прийняття рішень | Морфологічний аналіз Методи дерев Багатомірне шкалування Еталонне тестування критичної важливості технологій |
| структурно-казуальні методи | Клас сценаріїв | Перевірка достовірності інформації Методи без перевірки достовірності |
| | Клас моделювання | Моделі «зверху-донизу» Імітаційні моделі Моделі «витрати-випуск» |
| | Клас оцінювання | Аналіз витрат та результатів Аналіз корисності Аналіз рентабельності |

Джерело: складено за [2, 6]

Типологія найбільш відомих форсайт методів на основі визначених раніше ознак наведена в табл. 2.

Таблиця 2.
Типологія найбільш відомих форсайт методів на основі основних класифікаційних ознак

| Найменування форсайт метода | Типи методологічних розмежувань | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------------|------------|
| | Засіб оцінки | | | Спрямованість | | Функціональність | | | Формування знань | | | | Джерело інформації | |
| | якісні | кількісні | змішані | дослідницькі (пошукові) | нормативні (програмно-цільові) | когнітивно-апелятивні | статистично-економетричні | структурно-казуальні | творчість (креативність) | експертність | доказовість | взаємодія | експертні | аналітичні |
| Огляд літератури | | | + | + | | | | | | | + | | | + |
| Групи експертів | + | | | + | | | | | | | | + | + | |
| Сценарії | | | + | + | | | | + | | + | | | + | |
| Екстраполяція тенденцій | | + | | + | | | | + | | | + | | | + |
| Розробка майбутнього | + | | | + | | | | | | + | | | + | |
| Мозковий штурм | + | | | + | | | | | + | | | + | + | |
| Інтерв'ю | + | | | + | | | | | | + | | | + | |
| Delphi | | | + | + | | | | | + | + | + | + | + | |
| Ключові технології | | | + | + | | | | | | + | | | | + |
| Опитування за ключовими питаннями | + | | | + | | | | | + | + | + | + | + | |
| Сканування зовнішнього середовища | | + | | + | | | | | | | + | | | + |
| Нариси | + | | | + | | | | | + | + | | | + | |
| SWOT-аналіз | + | | | + | | | | | + | + | | + | + | |
| Технологічні дорожні карти | | | + | + | | | | | | + | | | | + |
| Моделювання | | + | | | | | | | | | + | | | + |
| Зворотне сценування (Backcasting) | | | + | | | | | | + | + | | | | + |
| Картування | | | + | + | | | | | | + | | | | + |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|
| Структурний аналіз/ Аналіз взаємовпливу | | | + | + | | + | | | | | + | + | | + |
| Бібліометрика | | + | | + | | + | | | | + | + | | | + |
| Морфологічний аналіз | | + | | | + | + | | | + | + | + | + | | + |
| Громадські панелі | + | | | + | + | | | | | | | + | + | |
| Дерева відповідності | + | | | | | + | | | | + | | | | + |
| Багатокритеріальна оцінка | | | + | + | | + | | | + | + | + | + | | + |
| Геймізація (ігрові симуляції) | + | | | + | + | | | | + | | | | + | |

Джерело: розроблено автором

Однак необхідно відзначити, що під час форсайт-досліджень, як правило, використовується не один метод, а комбінація декількох методів на різних етапах передбачення, а також для нівелювання недоліків прогнозування та забезпечення комплексності методологічного підходу. В таблиці 3 наведені комбінації методів форсайт досліджень в залежності від їх функціонального призначення [16].

Таблиця 3.
Комбінації методів форсайт досліджень в залежності від їх функціонального призначення

| Метод | Функціональний форсайт підхід для побудови стратегії | Функціональний форсайт підхід для стимулювання та підтримки створення інновацій | Функціональний форсайт підхід для орієнтації на можливості та загрози | Функціональний форсайт підхід для визначення стратегічних напрямків та інвестиційних пріоритетів |
|------------------|--|---|---|--|
| Основний метод | побудова сценарію | проекти блакитного неба мозковий штурм моделювання та симуляція аналіз тенденцій сканування навколишнього середовища сканування технологій ключові технології слабкі сигнали | технологія дорожньої карти сканування технологій | ключові / критичні технології |
| Методи підтримки | SWOT-аналіз семінари мозковий штурм моделювання та симуляція аналіз тенденцій Дельфі опитування інтерв'ю огляд передбачуваної літератури аналіз перехресного впливу технологія дорожньої карти | | Ключові технології • SWOT-аналіз семінари мозковий штурм аналіз тенденцій аналіз слабких сигналів Джокери сканування навколишнього середовища STEEPВ-аналіз | огляд літератури передбачення (попередні приклади проектів) семінари мозковий штурм Розробка майбутнього • STEEPВ та SWOT – аналіз, Дельфі опитування інтерв'ю аналіз патентів бібліометрика аналіз тенденцій побудова сценарію технологія дорожньої карти |

Джерело: складено за [16]

Аналіз наукового розвитку України [17,18], показує, що наша країна суттєво відстає від провідних світових держав в науково-технологічному розвитку, що призводить до зниження конкурентоспроможності країни на глобальних ринках та погіршенню соціально-економічного становища. В покращенні економічного стану країни центральне місце слід приділити її науково-технологічному розвитку, у зв'язку з чим актуальність форсайт-досліджень суттєво зростає. Форсайти розвитку України дозволяють зосередити увагу саме на тих наукових напрямках та технологіях, які будуть задіяні в майбутньому, використовуючи існуючі конкурентні переваги, формуючи відповідний науково-технологічний потенціал.

В Україні вже накопичено деякий опит проведення форсайт-досліджень. Так, «Державна програма прогнозування науково-технологічного та інформаційно-технологічного розвитку на 2004-2006 рр.» стала однією з перших спроб визначити критичні технології та пріоритетні напрямки науково-технічного розвитку на основі форсайту. Але з часом форсайт-дослідження були замінені маркетинговими, що значно звузило діапазон

досліджень та сфери застосування результатів прогнозу. Лише в 2015 р. групою експертів НТУУ «КПІ» було презентовано форсайт економіки України на середньостроковий та довгостроковий часові горизонти, який визначив головні кластери нової економіки України, які можуть забезпечити успішну інтеграцію країни в міжнародну кооперацію праці [8]. В 2018 р. цією ж групою експертів було розроблено форсайт підготовки і перепідготовки фахівців природничого і технічного спрямування, виходячи з цілей сталого соціально-економічного розвитку України до 2025 року [19]. Методологічною базою цих досліджень стали наступні форсайт-методи: огляд літератури, екстраполяція тенденцій, метод Дельфі, SWOT-аналіз, розробка сценаріїв. Отримані результати дають змогу приймати рішення на рівні держави, а також інституціями громадянського суспільства для розроблення раціональної політики та конструктивних планів соціально-економічного розвитку України на середньострокову (до 2020 р) і довгострокову перспективу (до 2030 р.), але вони надають інформацію щодо загального соціально-економічного стану країн у майбутньому, не вирішуючи конкретні питання, щодо забезпечення збалансованого розвитку країни. Так, вони не діють можливості визначити пріоритети науково-технологічного розвитку, надати конкретні рекомендації щодо розвитку перспективних технологій, визначення критичних технологій, узгодити інтереси та цілі усіх стейкхолдерів соціально-економічного розвитку.

Таким чином, необхідно відзначити, що методологія форсайту в Україні знаходиться ще на етапі раннього розвитку. Методи, які використовуються під час розробки форсайтів обмежуються 3-4, тоді як світова практика форсайту обґрунтовує необхідність використання не менш шістьох методів, які повинні забезпечувати достовірність передбачення. Кількість форсайт-досліджень є незначною, сфера охоплення форсайтів обмежуються лише загальними висновками про стан можливого майбутнього країни; не враховуються певні особливості, які необхідно враховувати при реалізації Форсайт-проектів в окремих галузях економіки; результати форсайтів можливо використовувати лише як джерело інформації, а не як інструмент формування національної політики розвитку. Для інституціоналізації форсайта необхідно відображення результатів проведених досліджень в цільових програмах в сфері наукової і технічної політики, галузевих і відомчих стратегіях розвитку. Проникнення ідей форсайта в свідомість представників органів влади і бізнесу відбувається дуже повільно. У зв'язку з цим поширення результатів вже проведених форсайт-досліджень і залучення до розробки подібних форсайт-проектів широкого кола зацікавлених осіб є важливими заходами, спрямованими на популяризацію форсайта в Україні, що надасть можливість підвищити ефективність стратегій розвитку і політичних заходів в сфері науки та інновацій. Тільки за рахунок консолідації значної кількості учасників, що представляють органи державної влади, науково-освітнє співтовариство, бізнес, громадянське суспільство, можливо забезпечити узгоджене бачення майбутнього України і шляхів переходу до інноваційної моделі розвитку.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Таким чином, в результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

- складність та багатоаспектність соціально-економічних та науково-технологічних процесів, яка з часом зростає, вимагає пошуку нових можливостей, а також визначення ризиків майбутнього. Одним з провідних підходів до визначення стану та розвитку майбутнього в усьому світі вважається методологія форсайту, що підтверджується чисельними дослідницькими проектами країн світу;

- накопичений досвід складання форсайтів в усьому світі дозволив визначити різноманіття методів передбачення, які використовуються для дослідження майбутнього. Для більшого розуміння існуючих форсайт-методів в роботі була проведена їх типізація за різними класифікаційними ознаками, що підтверджує необхідність використання декількох методів для забезпечення більшої достовірності прогнозів, а також забезпечує їх верифікацію;

- в Україні форсайти ще не отримали широкої популярності, а незначна кількість таких проектів не дає можливості говорити, що сформована достатня методична база для розробки корисних результатів не тільки для отримання інформації про ймовірне майбутнє, а й для формування політики розвитку з урахуванням інтересів усіх стейкхолдерів;

- форсайт-дослідження формують міцну базу щодо обґрунтування стратегічних рішень для органів державної влади, науково-освітньої спільноти, бізнесу. Це обумовлює необхідність розробки методології форсайту, яка б урахувала особливості соціально-економічного та науково-технологічного стану України з урахуванням цілей та пріоритетів усіх стейкхолдерів. Саме це є напрямком для подальших досліджень;

- методологія форсайту повинна дозволяти не тільки передбачати майбутнє, а й формувати його, що розкриває суть поняття «форсайт», як специфічного інструменту державного управління науково-технологічним розвитком;

- для забезпечення збалансованого інноваційного розвитку України, покращення її економічного стану існує необхідність перегляду пріоритетів науково-технологічних досліджень, що можливо зробити на основі проведення форсайт-досліджень.

Список літератури.

1. Miles I. Introduction to technology foresight. UNIDO. Workshop. Technology Foresight for Practitioners (Roadmapping). Prague. 2008.
2. Martin B.R. Foresight in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*. 1995. 7:139–168. URL: https://www.researchgate.net/publication/201168998_Foresight_in_Science_and_Technology (дата звернення 14.11.2019)
3. Форсайт в Україні: Призначення форсайту. URL: <http://www.uitei.kiev.ua/page/pryznachennya-forsaytu>. (дата звернення 14.11.2019)
4. Форсайт. URL: <http://auroga-expertum.ru/2009/03/forsajt/>. (дата звернення 14.11.2019)
5. Berze O. Mapping Foresight Practices Worldwide. Discussion Paper. URL: http://projects.mcrit.com/esponfutures/documents/International%20Studies/Ottilia%20Berze_Mapping%20Foresight%20Practices%20Worldwide.pdf. (дата звернення 14.11.2019)
6. Georghiou L. Advances in the Organisation of Foresight and the Evaluation of Foresight. The University of Manchester. 2008.
7. Popper R, Georghiou L, Miles, I. and Keenan M. Evaluating Foresight: Fully-Fledged Evaluation of the Colombian Technology Foresight Programme (CTFP), Cali: Universidad del Valle. 2010. URL: <http://community.iknowfutures.eu/pg/file/popper/view/2204/evaluating-foresight-fullyfledged-evaluation-of-ctfp>. (дата звернення 14.11.2019)
8. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015–2020 роки) і довгостроковий (2020–2030 роки) часові горизонти / наук. керівник проекту акад. НАН України М. З. Згуровський. Міжнародна рада з науки (ICSU); Комітет із системного аналізу при Президії НАН України; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. Київ. НТУУ «КПІ». 2015. 136 с
9. Квітка С.А. Форсайт як технологія проектування майбутнього: новітні механізми взаємодії публічної влади, бізнесу та громадянського суспільства Аспекти публічного управління. 2016. № 8. С. 5-15. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/aplup_2016_8_3. (дата звернення 14.11.2019)
10. Кизим М. О., Матюшенко І. Ю., Шостак І. В., Данова М. О. Форсайт-прогнозування пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій і наноматеріалів у країнах світу й Україні : монографія. Х. : ВД «ІНЖЕК». 2015. 272 с.
11. Шевченко Л. Форсайт вищої освіти: актуальність для України. URL: http://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/5883/1/Shevchenko_21-27.pdf. (дата звернення 14.11.2019)
12. United Nations Industrial Development Organisation Technology foresight manual, 2005. Vol. 1–2, Vienna
13. Cagnin C, Keenan M, Johnston R, Scopolo F, Barré R (eds) Future-Oriented Technology Analysis. Strategic Intelligence for an Innovative Economy. Springer. 2008. Germany
14. Miles I., Popper R. The Handbook of Technology Foresight. Cheltenham: Edward Elgar. 2008.
15. Tools for Futures Thinking and Foresight Across UK Government November 2017. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/674209/futures-toolkit-edition-1.pdf. (дата звернення 14.11.2019)
16. Kononiuk A., Sacio-Szymańska A., Gáspár J. How do companies envisage the future? Functional foresight approaches *Engineering Management in Production and Services*. 2017. Vol. 9. Issue 4. p.21- 33
17. Хаустова В. С., Решетняк О. І. Основні тенденції та проблеми розвитку науки в Україні. *Проблеми економіки*. 2019. №2. С. 62–72. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-2-62-72>. (дата звернення 14.11.2019)
18. Kuzym M., Reshetniak O., Lelyuk O. Simulating Development of Science in a Country with the Use of the Cognitive Approach. SHS Web Conf. Fifteenth Scientific and Practical International Conference “International Transport Infrastructure, Industrial Centers and Corporate Logistics” (NTI-UkrSURT 2019). Vol. 67, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196701008>. (дата звернення 14.11.2019)
19. Форсайт 2018: Аналіз підготовки і перепідготовки фахівців природничого і технічного спрямування, виходячи з цілей сталого соціально-економічного розвитку України до 2025 року. К. : НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», Вид-во «Політехніка». 2018. 32 с.

References.

1. Miles, I. (2008), *Introduction to technology foresight*. UNIDO Workshop “Technology Foresight for Practitioners (Roadmapping)”. Prague.
2. Martin., B.R. (1995), “Foresight in science and technology”, *Technology Analysis & Strategic Management* 7:139–168. Available at: https://www.researchgate.net/publication/201168998_Foresight_in_Science_and_Technology

3. UINTEI. (2019) *Forsayt v Ukraini: Pryznachennya forsaytu*. [Foresight in Ukraine: Purpose of Foresight] URL: <http://www.uintai.kiev.ua/page/pryznachennya-forsaytu>
4. AURORA-EXPERTUM. (2019), *Forsayt*. [Foresight] URL: <http://aurora-expertum.ru/2009/03/forsajt/>
5. Berze O. (2016), *Mapping Foresight Practices Worldwide. Discussion Paper*. URL: http://projects.mcrit.com/esponfutures/documents/International%20Studies/Ottalia%20Berze_Mapping%20Foresight%20Practices%20Worldwide.pdf
6. Georghiou, L. (2008), *Advances in the Organisation of Foresight and the Evaluation of Foresight*, The University of Manchester
7. Popper R, Georghiou L, Miles, I. and Keenan M. (2010), *Evaluating Foresight: Fully-Fledged Evaluation of the Colombian Technology Foresight Programme (CTFP)*, Cali: Universidad del Valle, Available at: <http://community.iknowfutures.eu/pg/file/popper/view/2204/evaluating-foresight-fullyfledged-evaluation-of-ctfp>
8. NTU KPI. (2015), *Forsayt ekonomiky Ukrainy: seredn'ostrokovyy (2015–2020 roky) i dovhostrokovyy (2020–2030 roky) chasovi horyzonty* [Foresight of the Ukrainian economy: medium-term (2015-2020) and long-term (2020-2030) time horizons] / nauk. kerivnyk proektu akad. NAN Ukrainy M. Z. Z'hurows'kyy. Mizhnarodna rada z nauky (ICSU); Komitet iz systemnoho analizu pry Prezydyii NAN Ukrainy; Natsional'nyy tekhnichnyy universytet Ukrainy «Kyyivs'kyy politekhnichnyy instytut»; Instytut prykladnoho systemnoho analizu NAN Ukrainy i MON Ukrainy; Svitovyy tsentr danykh z heoinformatyky ta staloho rozvytku. NTUU «KPI». Kyyiv.
9. Kvitka, S.A. (2016), “Foresight as a technology of designing the future: the latest mechanisms of interaction between public authorities, business and civil society”, *Aspekty publichnoho upravlinnya*. № 8. pp. 5-15. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/aplup_2016_8_3.
10. Kyzym, M. O., Matyushenko, I. YU., Shostak, I. V. and Danova, M. O. (2015), *Forsayt-prohnozuvannya priorytetnykh napryamiv rozvytku nanotekhnolohiy i nanomaterialiv u krayinakh svitu y Ukraini* [Foresight - forecasting of priority directions of nanotechnology and nanomaterials development in countries of the world and Ukraine]. VD «INZHEK». Kharkiv. 272 p.
11. Shevchenko, L. (2017), *Forsayt vyshchoyi osvity: aktual'nist' dlya Ukrainy*. [Foresight of higher education: relevance for Ukraine.] URL: http://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/5883/1/Shevchenko_21-27.pdf
12. United Nations Industrial Development Organisation *Technology foresight manual*. (2005). vol. 1–2, Vienna
13. Cagnin C., Keenan M., Johnston R., Scopolo, F. and Barré, R. (2008), *Future-Oriented Technology Analysis. Strategic Intelligence for an Innovative Economy*. Springer, Germany
14. Miles, I. and Popper, R. (2008), *The Handbook of Technology Foresight*. Cheltenham: Edward Elgar.
15. UK Government (2017), *Tools for Futures Thinking and Foresight Across November*. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/674209/futures-toolkit-edition-1.pdf
16. Kononiuk, A., Sacio-Szymańska, A. and Gáspár, J. (2017), “How do companies envisage the future? Functional foresight approaches”, *Engineering Management in Production and Services*, vol. 9. issue 4, p.21-33
17. Khaustova, V. YE., Reshetnyak, O. I. (2019), “Basic tendencies and problems of development of science in Ukraine”, *Problemy ekonomiky*. vol.2. pp. 62–72. Available at: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-2-62-72>
18. Kyzym, M., Reshetniak, O. and Lelyuk, O. (2019), “Simulating Development of Science in a Country with the Use of the Cognitive Approach”. *SHS Web Conf. Fifteenth Scientific and Practical International Conference “International Transport Infrastructure, Industrial Centers and Corporate Logistics” (NTI-UkrSURT 2019)*. vol. 67, Available at: DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196701008>
19. NTU KPI. (2018), *Forsayt 2018: Analiz pidhotovky i perepidhotovky fakhivtsiv pryrodnychoho i tekhnichnoho spryamuvannya, vykhodyachy z tsiley staloho sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy do 2025 roku*. [Foresight 2018: Analysis of training and retraining of natural and technical specialists, based on the goals of sustainable socio-economic development of Ukraine until 2025.]. NTUU «KPI imeni Ihorya Sikors'koho», Vyd-vo «Politekhnik». Kiev. 32 p.

Стаття надійшла до редакції 12.12.2019 р.