



Національна академія наук України
Інститут досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г. М. Доброва

Громадська організація
“Форсайт. Інститут політичної економії”

*Рекомендовано для опублікування вченою
радою ДУ «Інститут досліджень науково-
технічного потенціалу та історії науки
імені Г.М. Доброва НАН України»
(Протокол № 17 від 23 грудня 2024 р.)*

З.О. Попович, О.С. Попович, О.П. Костриця

МЕТОДИКА
прогнозно-аналітичного дослідження
“Український науково-технічний форсайт”

Київ 2024

Рецензенти:

В.М. Головатюк – доктор економічних наук, головний науковий співробітник Центру інновацій та технологічного розвитку ІДНТПН НАН України

О.І. Жилінська – доктор економічних наук, професор кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності економічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Заслужений діяч науки і техніки України.

У цьому документі подано методичні рекомендації (далі Методика) для проведення прогнозно-аналітичного дослідження (проект «Український науково-технічний форсайт») Інститутом досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України (далі - Інститут Доброва) та Інститутом політичної економії ГО «Форсайт» (далі - ГО Форсайт) за підтримки Фонду імені Фрідріха Еберта (далі - Фонд Еберта) з липня по грудень 2024 року. Дані рекомендації розроблено у липні 2024 р. та уточнені у грудні 2024 р.

З усіма матеріалами та методикою проекту «Український науково-технічний форсайт» можна ознайомитися за посиланням: foresight.in.ua/methodology.pdf

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Попередні опитування, на яких ґрунтується дослідження.	5
Історія методу/ історичний аспект	5
Організаційна структура та функції	7
Загальна організаційно-методична група.....	7
Тематичні організаційно-методичні групи.....	8
Підбір експертів	9
Часові рамки підготовки до опитування	10
Проведення опитування.	10
1. Перший цикл (тур) опитування	11
2. Другий цикл (тур) опитування.....	14
3. Третій цикл (тур) опитування.....	17
Підведення підсумків та оцінка якості дослідження	18
Підготовка звіту	18
Додаток 1.	19
Перелік тематичних напрямів.....	19
Посилання	19

Вступ

За два з половиною роки, від початку повномасштабного вторгнення військ російської федерації, в країні відбулося багато кардинальних змін. На вищому рівні задекларовано необхідність мобілізації всього потенціалу країни для потреб оборони та забезпечення стратегічної обороноздатності в майбутньому [внутрішній план перемоги]. Визначення пріоритетних напрямків досліджень, зосередження ресурсів та формування

адекватної державної політики з впровадження розробок та масштабування виробництва є зараз питанням виживання країни.

Національна рада України з питань розвитку науки і технологій у січні 2024 року рекомендувала НАН України провести комплексне прогнозно-аналітичне дослідження з метою формування пропозицій щодо формування тематик фундаментальних і прикладних досліджень в рамках пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності (протокол № 4 засідання Національної ради України з питань розвитку науки і технологій від 12 січня 2021 та доручення Прем'єр-міністра України від 27.01.2021 №187/3/1-21).

Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України (далі Інститут) у січні 2024 р. направив довідну записку Президії НАН України в якій запропонував: невідкладно розпочати комплексне прогнозно-аналітичне дослідження, взяти на себе організаційно-методичне забезпечення його проведення, розробити «Методичні рекомендації учасникам комплексного прогнозно-аналітичного дослідження з метою формування пропозицій щодо пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності в Україні».

Розпорядженням Президії НАН України від 19.07.2024 р. № 370 «Про організацію проведення комплексного прогнозно-аналітичного дослідження», було визначено 9 тематичних напрямів, за якими воно має бути організоване (Додаток 1). Цим розпорядженням Інституту було доручено підготувати методичні рекомендації для учасників дослідження, Google-анкети для опитування експертів та забезпечити організаційно-методичний супровід прогнозно-аналітичного дослідження. Згідно Розпорядження Президії НАН України від 23.10.2024 р. №583 «Про затвердження відповідальних редакторів заключного звіту прогнозно-аналітичного дослідження» затверджено за поданням відділень НАН України перелік відповідальних редакторів заключного звіту за тематичними напрямами прогнозно-аналітичного дослідження ЯКІ на основі підготовленого організаційно-методичними групами аналізу результатів трьох турів опитування експертів підготувати узагальнюючі статті по кожному з тематичних напрямів для публікації в заключному звіті.

Основною метою прогнозно-аналітичного дослідження було дізнатися, чи зберегли свою актуальність напрями розвитку науки, які були визначені експертами пріоритетними у 2021 році, а також які нові проблеми, не враховані у попередньому дослідженні, набули в нинішніх умовах актуальності і вимагають зосередження на їх розв'язанні зусиль вітчизняної науки. Виявлення та обговорення нових ідей щодо механізмів реалізації науково-технічної та інноваційної політики держави щодо пріоритетних напрямів та програм, роблячи акцент та нестандартні ідеї та альтернативні підходи щодо розвитку інноваційної системи країни.

Завданням даного дослідження є отримання професійної оцінки дослідників, наскільки змінилися можливості вітчизняної науки для розвитку наукового пошуку у відповідних напрямах, чи має наша країна необхідний для цього науковий потенціал.

Об'єкт дослідження напрями досліджень визначені експертами пріоритетними у 2021 році, а також нові, які будуть запропоновані експертами у ході даного опитування.

Метод дослідження. Опитування буде проведено у три тури за методом Дельфі відповідно до останніх методичних рекомендацій RAND Corporation (RAND et al. 2023) та з урахуванням досвіду попередніх прогнозно-аналітичних досліджень, які здійснювала Національна академія наук України, зокрема в 2004, 2006 та 2021 роках. [Метод Дельфі](#) передбачає можливість кожному з експертів ознайомитися з анонімізованими відповідями інших учасників опитування, уточнити свої оцінки, пропозиції та аргументацію.

Попередні опитування, на яких ґрунтується дослідження.

На виконання доручення Прем'єр-міністра України від 27.01.2021 №187/3/1-21, пп.2 п.7 протоколу №4 засідання Національної ради України з питань розвитку науки і технологій від 12 січня 2021 року, п.3 постанови Президії НАН України від 03.02.2021 р. №35 «Про організацію виконання рішення Національної ради України з питань науки і технологій від 12 січня 2021 року (протокол № 4)» й з метою організації комплексного прогнозно-аналітичного дослідження з формування пропозицій щодо тематик фундаментальних і прикладних досліджень у рамках пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності. Президією НАН України було надіслано лист до МОН України від 03.03.2021 №9/373-5 і від 09.06.2021 №9/917-5 з пропозиціями щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на наступний період¹. Інституту було доручено згідно Розпорядження Президії НАН України від 19.07.2021 р. №370 «Про організацію проведення комплексного прогнозно-аналітичного дослідження» забезпечити організаційно-методичний супровід прогнозно-аналітичного дослідження з формування пропозицій щодо тематик фундаментальних та прикладних досліджень у рамках пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності¹.

Дослідження 2021 року було проведено у 2 тури де взяли участь 268 експертів, запропонованих відділеннями НАН України та галузевих національних академій. На основі обробки результатів опитування тематичні групи фахівців по кожному з названих дев'яти напрямів визначили найбільш актуальні і перспективні дослідження і розробки, що заслуговують пріоритетної підтримки. Відповідні переліки найбільш актуальних (пріоритетних) досліджень по кожному з цих тематичних напрямів наведено (Додаток 1.). За підсумками цього дослідження (Попович, 2022)

Дане дослідження є продовженням і подальшим розвитком форсайтного дослідження, і дає нам можливість порівняти запропоновані пріоритетні напрями досліджень із сьогоdnішніми реаліями.

До опитування включено дев'ять тематичних розділів з переліку напрямів 2021 року за кожним з яких експерти мають оцінити актуальність та наявність ресурсів необхідних для продовження досліджень, а також нові, які будуть запропоновані експертами у ході даного опитування.

Крім розділів присвячених тематичним блокам до опитування включено окремий розділ присвячений оцінці науково-технологічної політики в цілому, включно з питаннями удосконалення організаційної моделі науково-технічної політики та відновлення кадрового потенціалу.

Історія методу/ історичний аспект

Методика цього дослідження являє собою одну з варіацій методу Дельфі, суть якого полягає в організації свого роду заочних конференцій, в яких всі учасники виступають анонімно, але отримують інформацію про позицію і висновки всіх інших.

Поштовхом до розробки методу було дослідження перспективних технологій (Von Kármán 1945) проведене військово-повітряними силами США в 1944-1945 роках до якого було залучено близько 40 експертів. Навіть таке відносно невелике число учасників вже відчувало складності в комунікації та досягненні консенсусу, а згодом кількість експертів залучених до аналогічних досліджень значно зростає. Базуючись на цьому досвіді підрозділ корпорації RAND відповідальний за дослідження перспективних технологій для військово-повітряних сил (RAND Project AIR FORCE) в кінці 1940-х років розробив метод Дельфі, як ітеративну, анонімну, структуровану техніку опитування групи експертів

¹ Перелік пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на наступний період наведено Додаток 1 даного документу.

(RAND et al. 2023). Метод анонімного опитування експертів в декілька турів з одного боку дав можливість залучати велику кількість учасників, а з іншого уникнути ефекту “ваги авторитету” пов'язаного з тим, що експерти часто мають тенденцію уникати заперечень проти думки керівників чи наукових авторитетів. З того часу метод широко використовувався для оцінки перспектив розвитку озброєнь. Опис методу був вперше опублікований у 1963 р. (Dalkey & Helmer, 1963) та став основою для методичного забезпечення більшості прогнозно-аналітичних досліджень. Зокрема, метод активно удосконалювався (Глушков, 1969,1970; Добров, 1969) і в Національній Академії Наук України (далі - НАНУ).

У 1983 році на замовлення уряду Великої Британії було проведено Foresight Project “Форсайт проект” (Irvine & Martin 1984a), який включав близько 100 інтерв'ю з зарубіжними вченими з Франції, Німеччини, Японії та Сполучених Штатів (Martin, 2010). Автори цього дослідження бачили свою мету у виявленні напрямків досліджень, які мають стратегічний потенціал (Irvine & Martin 1984b). Згодом у 1993 році у Великій Британії було започатковано загальнодержавну форсайтну програму (UK Technology Foresight Programme), завданням якої було створення інфраструктури необхідної для виявлення та використання можливостей для наукових проривів, коли вони виникають (Georghiou, 1996). Ця програма, включала зокрема проведення масштабного опитування за методом Дельфі - UK Technology Foresight Programme Delphi Survey (Nedeva та інш. 1995). Після цього аналогічні дослідження стали називати в Європі форсайтними. В даний час у Великій Британії продовжуються форсайтні дослідження, зокрема проект "Стійкість до довготривалих тенденцій та переходів до 2050 року²", який здійснюється Офісом уряду з питань науки.

Популяризація британського досвіду (British Council Ukraine, 2002) сприяла початку проведення власних форсайтних досліджень і в Україні. Так в 2004 - 2006 роках за дорученням Уряду України (Постанова Кабінету Міністрів України [КМУ], №1086, 25.08.04) здійснювалось форсайтне дослідження в рамках загальнодержавної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України, науково-методичний та організаційний супровід виконання якої було доручено Інституту Доброва. Методику (Маліцький, Попович, та Соловійов 2004) і результати цього дослідження було опубліковано (Маліцький, Попович, та Соловійов 2006; ЦДПН 2007, Маліцький, Попович та Онопрієнко 2008) і частково використано при підготовці законів України про пріоритетні напрями досліджень та інноваційної діяльності.

В Україні також публікувалися дослідження, спрямовані на вдосконалення форсайтних методів (Згуровський і Панкратова, 2006). У 2007 році Кабінет Міністрів України затвердив ще одну Державну програму прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008 -2012 роки (Постанова КМУ від 11.09.07 №1118), проте вже в 2011 році урядом Азарова її фінансування (як і багатьох інших програм) було припинено. Незважаючи на це в Україні продовжувались дослідження новітніх форсайтних методів (Полякова та Шликова 2018) та менш масштабні прогнозно-аналітичні роботи, зокрема (Писаренко та ін. 2020; Попович, 2022).

Ефективність застосування форсайтних досліджень для формування цілеспрямованої наукової та інноваційної політики давно підтверджено світовим досвідом (Miles, 2010; Pietrobelli and Fernanda, 2016). Використання форсайтного прогнозування передбачено і вітчизняним законодавством для формування науково-технічної політики (Попович 2019) та є надзвичайно актуальним для посилення обороноздатності країни. Потреба у форсайтних дослідженнях постає все гостріше і у зв'язку з проблемами післявоєнного відновлення.

² <https://www.gov.uk/government/publications/resilience-to-long-term-trends-and-transitions-to-2050>

У зв'язку з розробкою нових підходів до стратегічного управління в умовах волатильності та невизначеності (зокрема, VUCA³) та новими політичними та технологічними викликами зростає популярність методу Дельфі та загалом форсайтних досліджень в багатьох галузях. В останні десятиліття кількість наукових публікацій зокрема в галузях медицини, технічних та соціогуманітарних наук, які використовують цей метод постійно зростала (Khodyakov, et al. 2023). Зокрема, метод Дельфі активно використовується для прогнозування розвитку штучного інтелекту (Weir et al. 2024) та Data Governance, як проблем політики регулювання управління доступом до даних (Zygmuntowski, 2023).

У даний час метод широко використовується не тільки в науці та для розробки державних політик в науково-технічній та інноваційній сфері, але і у корпоративному стратегічному плануванні (Schwarz 2024). Наприкінці 2023 року корпорація RAND випустила оновлені методичні рекомендації з використання методу (RAND et al. 2023), які були враховані при розробці цієї методики.

Організаційна структура та функції

Організаційна структура комплексного прогнозно-аналітичного дослідження, взаємодія груп та експертів зображена схематично на рис 1.

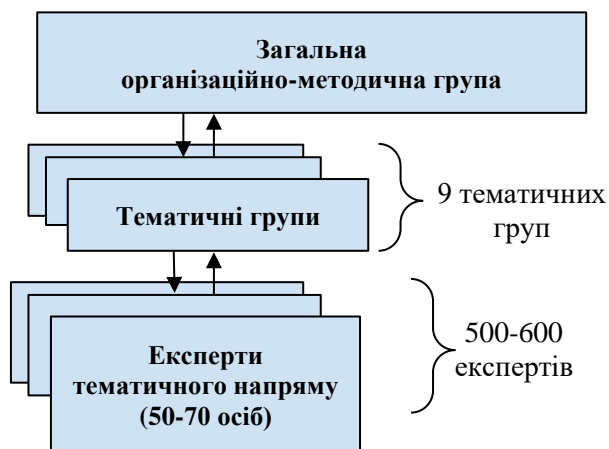


Рис. 1. Організаційна структура проекту

Загальна організаційно-методична група

Здійснює координацію та керівництво прогнозно-аналітичного дослідження, приймає участь у формуванні організаційно-методичних груп тематичних напрямів, готує проекти наказів, договорів, розпоряджень необхідних для організації прогнозно-аналітичного дослідження. Склад групи формується з співробітників Інституту до складу групи можуть входити представники профільних інститутів НАН України або галузевих АН, громадських організацій.

Функції загальної організаційно-методичної групи:

³ Концепт VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) було спочатку запропоновано у військовому контексті (U.S. Army War College. (1993). "How the U.S. Army War College Develops Strategic Leaders for the Future." Parameters, 23(3), 4-14.), але пізніше він набув популярності в бізнесі (Johansen, B. (2007). Get There Early: Sensing the Future to Compete in the Present. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.)

1. Розроблення методики та її погодження з стейкхолдерами (рецензентами).
2. Отримання пропозиції щодо участі експертів від відділень НАН України та передача до тематичних груп згідно їх тематичного спрямування.
3. Проведення інструктажів, семінарів для організаційно-методичних груп та відповідальних редакторів.
4. Комунікація з партнерськими організаціями.
5. Ведення загальної бази даних експертів та відповідей.
6. Створення веб-сайту проекту та розміщення на ньому матеріалів (орієнтовно 10 звітних матеріалів, 10 інтерв'ю, загальна інформація про проект, методику, керівників тематичних груп).
7. Створення анкет засобами GoogleForms, для трьох турів по кожному з дев'яти тематичних напрямів, резервне копіювання відповідей експертів.
8. Візуалізація результатів попередніх турів та ілюстрацій до звіту.
9. Консолідація та узагальнення матеріалів від тематичних груп, підготовка загального звіту (не менше 50 сторінок).
10. Співпраця з науковими редакторами видання заключного звіту та підготовка друкованого видання про результати дослідження.

Тематичні організаційно-методичні групи

Назви та кількість тематичних груп формуються відповідно до переліку пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на наступний період згідно додатку 1. До складу груп можуть входити не тільки представники Інституту а, за можливістю, представники профільних інститутів НАНУ або галузевих НАН, громадських організацій, а також від зарубіжних вчених, затверджуються наказом директора. Тематичні групи взаємодіють з експертами в процесі проведення опитування (схематично див. на Рис.2.).

Функції тематичних організаційних груп

1. Формування та підтримка в актуальному стані переліку експертів за тематичним напрямком складеного за уніфікованою формою в форматі Excel або Google Sheets підтримка бази даних експертів за кожним напрямом, зокрема, спілкування з експертами, які брали участь у попередньому дослідженні.
2. Розсилка анкет та контроль за терміном заповнення, нагадування експертам, інструктаж і т. п. За необхідності особисте відвідування найбільш авторитетних експертів, запис аудіо розмови, заповнення з ними паперової анкети та перенесення відповідей в електронну анкету.
3. Інструктаж та надсилання анкет новим експертам (після аналізу відомостей), яких запропонували учасники (експерти) першого туру. Доповнення бази даних експертів тематичного напрямку.
4. Якісний аналіз заповнених анкет, рейтингів підтримки пріоритетів, виділення доповнень і пропозицій, які мають бути враховані в анкетах наступного туру, систематизація відповідей на відкриті питання, аналіз відповідей на закриті питання, попередня візуалізація результатів, і передача їх до загальної організаційно-методичної групи.
5. Підготовка звіту про результати дослідження за тематичним напрямком і передача його до загальної організаційно-методичної групи.

Підбір експертів

До участі в дослідженні залучаються висококваліфіковані фахівці, які спеціалізуються в одній з галузей наукового знання відповідно до тематичних напрямів дослідження. При цьому бажаними є залученість експертів до міждисциплінарних досліджень, викладання та популяризації науки, ерудиція щодо суміжних галузей наукового пошуку. Крім оцінки наукового авторитету експерта за формальними ознаками (цитованість публікацій, науковий ступінь та звання) при залученні до дослідження також беруться до уваги толерантність, терпимість до інших поглядів і думок, культура наукової дискусії та схильність до оригінальних та нетривіальних рішень, висловлення незалежної думки.

Важливою умовою є **повнота** кола експертів з точки зору покриття всіх тематичних напрямів та найбільш важливих країн залучених до наукового співробітництва з Україною, а також їх належності до провідних наукових та освітніх установ. Запропонувати додаткові кандидатури експертів мають відділення НАН України та галузевих національних академій наук, а також громадські організації українських вчених за кордоном, партнерські зарубіжні інституції.

Крім того, нарощування та досягнення повноти експертного кола здійснюватиметься **методом “снігової кулі”** (назва походить від аналогії з налипанням нових шарів при катанні кулі по снігу), який полягає в тому, що кожній та кожному з наявних в базі експертів та експертів пропонується запропонувати ще декілька кандидатур компетентних у відповідному тематичному напрямку. Анкета першого туру міститиме відкрите питання «Порекомендуйте експертів за вашим тематичним напрямом». Новим експертам, які щойно залучені за рекомендацією їх колег, також буде запропоновано назвати науковців компетентних, на їхню думку, у вказаному тематичному напрямі. Кандидатури, які були названі найчастіше та відповідають кваліфікаційним вимогам, включаються до кола експертів та також опитуються щодо нових кандидатур. Цей процес може повторюватися до тих пір поки серед запропонованих кандидатів перестануть з'являтися нові імена, що буде свідчити про вичерпання поля та досягнення повноти експертного кола. Таким чином за умови, що початкове коло експертів було достатньо широким, різноманітним та збалансованим, досягається повнота репрезентативності кола експертів, які беруть участь в опитуванні.

У зв'язку з тим, що дане опитування проводиться на основі бази з більше як 700 експертів сформованої під час попередніх опитувань (останнє оновлення відбулося в 2021 році) процедура снігової кулі має бути завершена в 1-2 цикли опитування.

Додатковим запобіжником проти ефекту бульбашки, коли вузьке коло спеціалістів рекомендують один одного, є залучення іноземних експертів з провідних зарубіжних інституцій, які мають ширше коло наукових контактів та не перебувають під впливом корпоративних інтересів, пов'язаних із особистою зацікавленістю в фінансуванні конкретних наукових та освітніх інституцій України.

При підборі експертів мають враховуватися сучасні рекомендації щодо мінімізації упередженості експертів (Mauksch et al 2020), в той же час слід відзначити, що методика даного дослідження передбачає фіксацію думки “єретиків” та виділення кластерів

експертів, що дає змогу забезпечити представлення у фінальному звіті всього спектру думок експертів і полегшує аналіз потенційних упереджень.

Проведення опитування.

Опитування проводиться у три тури за методом Дельфі, взаємодія в процесі проведення опитування (див. рис.2.).

Для кожного тематичного напрямку за єдиною схемою формуються анкети зі своїми специфічними питаннями, які відповідають його фахової орієнтації, у другому розділі анкет питання, які стосуються науково-технологічної та інноваційної політики – однакові в кожному турі для всіх напрямів.

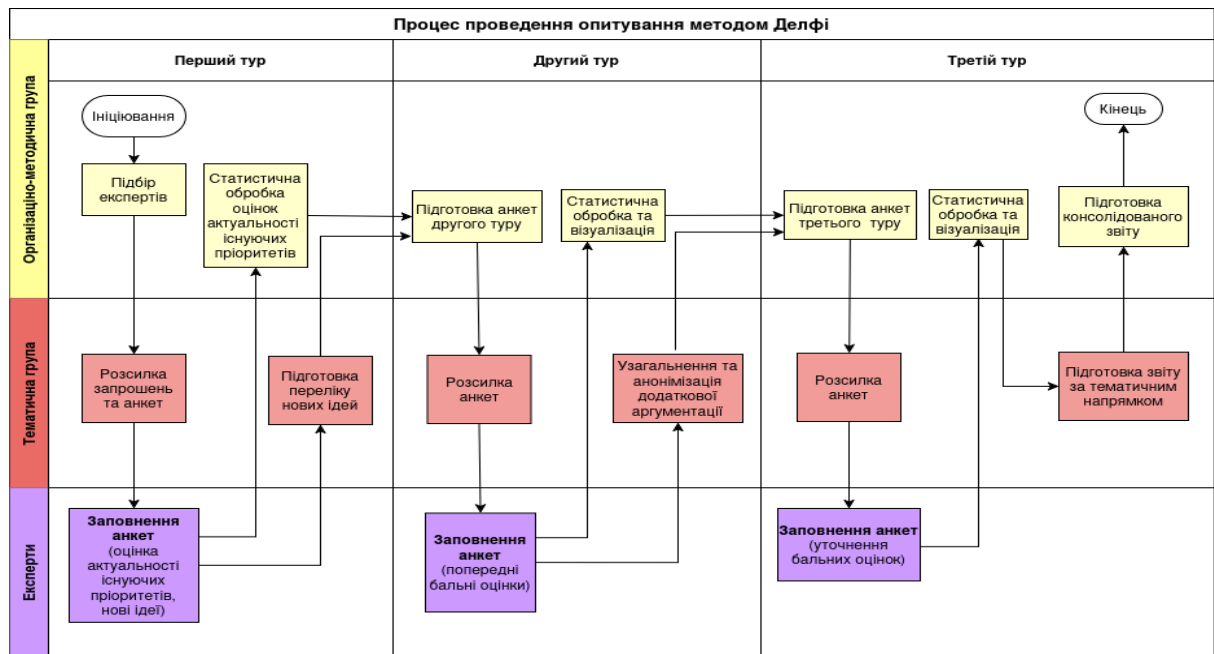


Рис. 2. Взаємодія в процесі проведення опитування.

Часові рамки підготовки до опитування

Уточнення методики, організаційну та інфраструктурну підготовку до проведення дослідження планується завершити протягом двох місяців з моменту прийняття розпорядження Президії НАНУ та укладення відповідного договору з Фондом Еберта.

Проведення опитування.

Опитування експертів проводиться ітеративно в три послідовні цикли (тури). Під час кожного туру тематичні групи надсилають всім експертам відповідного напрямку посилання на електронні анкети створені за допомогою інструментарію Google Forms. Основні цілі кожного з трьох турів опитування наведені на схемі зображеній на Рис.3.

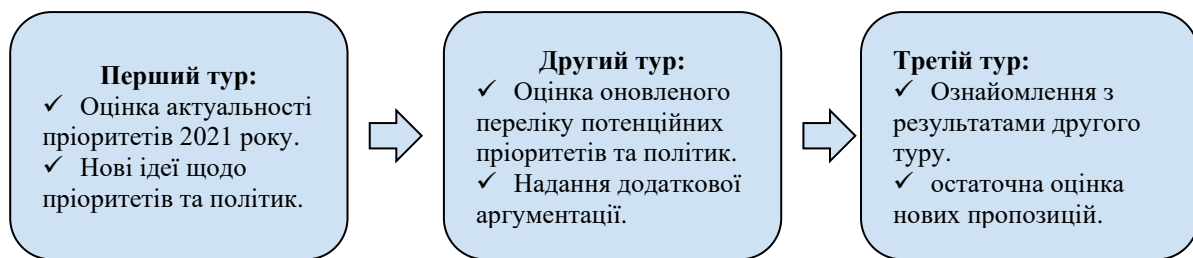


Рис. 3. Ітеративні цикли (тури) опитування

1. Перший цикл (тур) опитування

Метою першого циклу (туру) опитування є попередня **оцінка актуальності пріоритетних досліджень** за тематичними напрямками визначених відповідно до дослідження 2021 року, **доповнення відповідних переліків** пріоритетних досліджень, **аккумуляція ідей та пропозицій щодо науково-технічної політики** України в нових умовах для їх оцінки в наступних турах дослідження. Перший тур складається з двох розділів: 1 розділ - визначення пріоритетних досліджень за 9 тематичними напрямками. 2 розділ - науково-технічна політика.

В анкеті першого туру експертам буде запропоновано:

1) у форматі закритих питань оцінити наскільки зберегли свою актуальність визначені на основі дослідження 2021 року переліки найбільш пріоритетних досліджень за відповідним тематичним напрямком (Див. Додаток 1),

2) у форматі відкритих питань надати пропозиції нових найбільш пріоритетних досліджень, актуальність яких особливо зросла за останні роки.

Крім цього, у форматі відповідей на відкриті питання експерти мають дати свої оцінки та запропонувати нові ідеї щодо науково-технологічної та інноваційної політики, зокрема інституційних моделей та процедур відбору проектів для державної підтримки. Якщо в першому випадку це питання специфічні для кожного з тематичних напрямів, то в другому – тотожні для експертів всіх тематичних груп

Закриті питання першого туру

По кожному з пріоритетних досліджень експерту буде запропоновано дати їх оцінку за шкалою «Актуальність» (Таблиця 2), а також наявного потенціалу за шкалами наявності: «Кадри» (Таблиця 3), «Доробок» (Таблиця 4.), «Обладнання» (Таблиця 5), «Міжнародне співробітництво» (Таблиця 6).

Таблиця 2. Шкала бальної оцінки «Актуальність»

Бальна оцінка	Опис
“5”	дуже актуальний, заслуговує на першочергову підтримку
“4”	актуальний в контексті світової науки, але в даний час не має в Україні реальних можливостей для розвитку
“3”	актуальний, але не пріоритетний

“2”	важко сказати
“1”	не актуальний

Таблиця 3. Шкала бальної оцінки «Кадри»

Бальна оцінка	Опис
“5”	є кваліфіковані кадри і певний науковий доробок
“4”	є фахівці, але обладнання дуже застаріло
“3”	розвиток можливий лише за рахунок участі в роботі зарубіжних центрів
“2”	важко сказати
“1”	є оригінальні ідеї, але немає потенціалу для розвитку

Таблиця 4. Шкала бальної оцінки «Доробок»

Бальна оцінка	Опис
“5”	активно ведуться дослідження, є вагомі результати
“4”	є оригінальні ідеї, але дослідження тільки розпочинаються
“3”	є досвід участі в роботі за даною тематикою в зарубіжних наукових центрах
“2”	важко сказати
“1”	немає власного доробку

Таблиця 5. Шкала бальної оцінки «Обладнання»

Бальна оцінка	Опис
“5”	цілком достатньо для проведення досліджень на сучасному рівні
“4”	достатньо, принаймні для початкового етапу роботи
“3”	дещо застаріле, але працююче, хоч і вимагає більше витрат часу, ніж новітнє
“2”	частково є, але потребує деякого доповнення
“1”	відсутнє

Таблиця 6. Шкала бальної оцінки “Міжнародне співробітництво”

Бальна оцінка	Опис
“5”	є активна співпраця з провідними науковими центрами світу, участь у спільних проєктах і програмах
“4”	налагоджено регулярне спілкування та обмін інформацією з закордонними колегами
“3”	організовано стажування вітчизняних дослідників у зарубіжних наукових центрах
“2”	спілкування тільки в процесі участі в міжнародних конференціях
“1”	співробітництва практично немає

Відкриті питання першого туру

Крім закритих питань анкети, що формуються на основі результатів дослідження, виконаного в 2021 році, в ній пропонується передбачити декілька відкритих питань щодо уточнення переліку пріоритетних досліджень:

1.	Назвіть напрями, не враховані в попередньому дослідженні, які, на Вашу думку, набули особливої актуальності в світлі подій останніх років (не більше трьох)
2.	Назвіть напрями, найбільш важливі для зміцнення <i>обороздатності</i> країни
3.	Порекомендуйте експертів за вашим тематичним напрямом

Також експертам може бути надано можливість (за бажанням) надати відповідь на декілька відкритих питань щодо науково-технічної та інноваційної політики, серед яких можуть бути наступні:

1.	Які етапи інноваційного циклу потребують зараз найбільше державної підтримки
2.	Які зміни в інноваційній політиці держави Ви вважаєте зараз необхідними?

Анкета першого туру міститиме також відкрите питання «Порекомендуйте експертів за вашим тематичним напрямом» прохання назвати ще кількох дослідників, яких даний експерт знає як фахівців з відповідної тематики (метод «снігової кучугури» або «снігової кулі»).

Обробка результатів першого циклу (туру)

Обробка результатів першого туру здійснюється протягом двох тижнів після завершення першого туру опитування та відбувається наступним чином.

Відповіді на закриті питання першого туру (щодо пріоритетів 2021 року) обробляються статистично. Зокрема на основі отриманих бальних оцінок розраховуються середній та медіанний бал, варіація, здійснюється візуалізація розподілу та виявлення викидів (outliers). У разі якщо розподіл оцінок сильно відрізняється від нормального проводиться кластерний аналіз та статистична обробка за кожним кластером (виділяємо не більше п'яти кластерів).

Відповіді на відкриті питання першого туру (щодо нових пріоритетних досліджень та науково-технічної політики) обробляються змістовно кваліфікованими експертами зі складу організаційно-методичної та тематичних груп, які складають на їх основі переліки, які мають містити всі ідеї, висловлені експертами. При цьому за потреби допускається узагальнення без втрати змісту (зокрема, скорочення та переформулювання). За потреби виконується переклад такими чином, щоб всі матеріали були доступні українською та англійською мовами.

Під час другого туру експертам буде надана можливість ознайомитися з обробленими вказаним вище чином результатами першого туру, а саме статистикою відповідей на закриті питання, доповненнями до переліків для закритих питань, переліками ідей складеним на основі відповідей на відкриті питання та анонімованою додатковою аргументацією інших експертів.

Часові рамки першого циклу (туру)

З урахуванням зусиль, спрямованих на розширення кола опитаних експертів, перший тур може тривати півтора – два місяці.

2. Другий цикл (тур) опитування

Метою другого циклу (туру) опитування є **проміжна бальна оцінка** доповнених за підсумками першого туру переліків пріоритетних досліджень за тематичними напрямками та переліків пропозицій щодо науково-технічної політики, які формуються на основі змістовної обробки відповідей на відкриті питання першого туру. Другий тур опитування як і перший тур складається з двох розділів: 1 розділ - визначення пріоритетних досліджень за 9 тематичними напрямками. 2 розділ - науково-технічна політика.

1 розділ. По кожній з позицій пріоритетних досліджень за тематичними напрямками (відповідно до дослідження 2021 року), які оцінювались у першому турі, експертам буде запропоновано уточнити **оцінки переліку пріоритетних напрямів наукових досліджень 2021 року**. Вони ознайомляться зі статистикою відповідей інших експертів щодо закритих питань першого туру, які стосувалися актуалізації пріоритетних досліджень

відповідного тематичного напрямку, діапазоном оцінок, їх середнім значенням та медіаною, середнє-квадратичним відхиленням, також розподілом оцінок, візуалізованим у вигляді гістограми. Кожен з експертів матиме можливість скоригувати свою оцінку, яку він давав на закриті питання в першому турі (якщо він вважатиме це доцільним з урахуванням результатів першого туру), а також дати свою оцінку запропонованим доповненням. Для цього так само, як і в першому турі, передбачено бальне оцінювання в формі закритих питань до кожної з позицій доповненого переліку пріоритетних напрямів, а також можливість надати в разі потреби додаткову аргументацію.

В анкетах другого туру буде посилення для ознайомлення з повним анонімізованим переліком нових ідей які було запропоновано експертами у першому турі опитування. Ці ідеї включено до анкети другого туру в узагальненому вигляді.

Крім того, що експерти зважать і, можливо, уточнять свої пропозиції сформульовані протягом першого туру, порівнявши їх з пропозиціями і оцінками інших колег, вони матимуть можливість переглянути і уточнити оцінку й рейтинг досліджень, додатково внесених у доповнені переліки, а також дати власну оцінку наявності в Україні для їх розвитку кваліфікованих кадрів, необхідного обладнання, наукового доробку та контактів із зарубіжними колегами.

Тематика досліджень, оцінюваних шляхом відповідей на закриті питання в анкетах другого туру тематичного напрямку “Дослідження та розробки для потреб національної безпеки і оборони, технології подвійного призначення” буде доповнена також відповідними пропозиціями експертів з інших тематичних напрямів.

2 розділ. У цьому розділі буде запропоновано вказати проблемні ланки інноваційного циклу та попередньо оцінити узагальнені нові ідеї щодо науково-технічної та інноваційної політики. Також буде посилення для ознайомлення з повним анонімізованим переліком ідей **щодо удосконалення науково-технічної політики**, які було запропоновано експертами у першому турі опитування. Ці ідеї включено до анкети другого туру в узагальненому вигляді. Даний розділ є однаковим для усіх тематичних блоків.

Експертам буде представлена графічна візуалізація відповідей експертів на питання **«На яких етапах інноваційного циклу зараз найбільше потрібна державна підтримка?»** з уточнюючим відкритим питанням **«На вашу думку на яких етапах впровадження нового наукового відкриття виникають зараз найбільші проблеми?»**

Також експертам буде надано можливість надати відповідь на декілька відкритих питань щодо науково-технічної та інноваційної політики, серед яких можуть бути наступні:

1.	На чому має бути сфокусована науково-технічна політика держави? (забезпечити пріоритетну підтримку перш за все фундаментальним дослідженням, або навпаки – прикладним, чи сфокусуватися на підтримці впровадження інновацій).
2.	Які з наведених нижче ідей щодо удосконалення організаційної моделі науково-технічної політики держави ви вважаєте за доцільне розглянути в третьому турі? (представлено в узагальненому вигляді ідеї, які будуть запропоновані експертами у першому турі)
3.	Кадровий потенціал та залучення молоді. Які з наведених нижче ідей щодо відновлення кадрового потенціалу української науки Ви вважаєте за доцільне розглянути в третьому турі?

Додаткова аргументація, якщо така була надана експертами, буде анонімізована та змістовно систематизована тематичними групами. За потреби виконується переклад такими чином, щоб всі матеріали були доступні українською та англійською мовами.

Обробка результатів другого циклу (туру)

При обробці результатів другого туру опитування експертів основні зусилля мають бути спрямовані на виявлення найбільш популярних ідей, та оцінку реальних перспектив розгортання відповідних досліджень шляхом підрахунку середніх та медіанних балів, відповідних рейтингів на основі інформації, що міститься в заповнених експертами анкетах.

Не менш важливим є виявлення оригінальних думок і пропозицій, аналіз оцінок та ідей “єретиків”, оцінки яких суттєво відрізняються від загальноприйнятих та найбільш поширених, дослідження наявності груп (кластерів) експертів з точкою зору альтернативною більшості. Хоча анкети другого і третього турів не міститимуть відкритих питань, відповідна тематична організаційна група має знайти форму конструктивної комунікації з “єретиками”, необхідної для отримання від них(в разі потреби) додаткової аргументації їхніх пропозицій.

На основі результатів другого туру опитування загальна організаційно-методична група разом з тематичними групами формує макети анкет третього туру опитування.

Часові рамки другого циклу (туру).

Сподіваємось, що сам процес другого туру опитування вдасться завершити протягом одного місяця. Для цього здійснюється консолідація та ранжування відповідних

напрямів, редагування нових пропозицій, отриманих на основі відкритих питань для включення їх в анкету другого туру.

3. Третій цикл (тур) опитування

Метою третього циклу (туру) опитування є **остаточне уточнення бальних оцінок** доповнених переліків пріоритетних досліджень і переліків пропозицій щодо науково-технічної політики на основі ознайомлення експертів з узагальненими та анонімізованими підсумками другого циклу (туру) опитування. Третій тур опитування як і попередні 2 тури складається з двох розділів: 1 розділ - визначення пріоритетних досліджень за 9 тематичними напрямками. 2 розділ - науково-технічна політика.

Узагальнені результати другого туру опитування, які міститимуть уточнені оцінки напрямів, визначених у 2021 року, а також узагальнення відповідей щодо питання стосовно науково-технічної політики можна буде переглянути за посиланнями які будуть представлені в обох розділах.

У першому розділі анкети під час третього туру експерти будуть мати можливість переглянути візуалізацію найпопулярніших пропозицій нових ідей запропонованих у попередньому турі, ще раз зваживши свої висновки і пропозиції з урахуванням підтримки їх іншими колегами та, можливо, скорегувати з урахуванням позиції інших, досягти там, де це можливо, більшого консенсусу між усіма експертами або в межах груп (кластерів), які мають суттєво різні точки зору. Оцінити запропоновані в другому турі ідеї щодо нових напрямів досліджень за шкалами: «Актуальність», «Кадри», «Обладнання», «Доробок», «Міжнародне співробітництво». За бажанням експерти матимуть можливість надати додаткову аргументацію, яка буде розглядатися тематичною групою при підведенні підсумків дослідження та може бути включена до звіту як окрема думка.

У другому розділі «Науково-технічна політика», який містить однакові питання для усіх напрямів, експерти можуть ознайомитися з узагальненими результатами попереднього туру за посиланням (яке буде розміщено в анкеті).

Під час попередніх турів експерти матимуть можливість порушувати системні питання щодо адекватності чи навіть наявності зрозумілої вченим науково-технологічної політики держави. У третьому фінальному турі у експертів буде можливість уточнити свою думку з цього приводу.

Додаткові пропозиції, зауваження, експерти зможуть надсилати на електронну пошту, яка буде обов'язково вказана у кінці кожної анкети, кожного туру опитування.

Обробка результатів третього циклу (туру)

Статистична обробка остаточних бальних оцінок. Аналогічно до того, як це робилося в попередніх турах. Результати статистичної обробки оформляються у вигляді графіків та діаграм, які будуть представлені у звіті і заключній публікації поряд з пропозиціями щодо вибору пріоритетних напрямів розвитку по кожному з тематичних напрямів.

Часові рамки третього циклу (туру):

Третій тур триватиме від двох до трьох тижнів.

Підведення підсумків та оцінка якості дослідження

Підготовка звіту

Тематичні групи готують наративні звіти за відповідними напрямами з використанням статистично оброблених відповідей експертів (візуалізації, середні та медіанні значення, середньоквадратичне відхилення). За потреби виділяються кластерні групи експертів і статистичний аналіз проводиться по кожному кластеру, подається наративний опис кластера. Окремо, описуються думки експертів оцінки яких сильно відрізняються від загалу та подається надана ними додаткова аргументація. Вся ця інформація збирається у звіт за напрямом обсягом до 15 сторінок.

Загальна організаційно-методична група на основі статистично оброблених відповідей експертів готує частину загального звіту присвячену загальним питанням науково-технічної та інноваційної політики та механізмів її реалізації, а також узагальнює наративні звіти тематичних груп. Для формування статочних рекомендацій щодо доповнення переліку напрямів, які потребують пріоритетної підтримки необхідно визначитися з критеріями їх вибору – логічно вважати основним актуальність, але не можна виключати і вибір тих перспективних напрямів, які перебувають у найтяжчому стані і особливо потребують підтримки. Це політичне рішення має приймати Президія НАН України та Уряд.

На основі узагальнених наративних звітів тематичних груп готується текст загального наративного звіту та необхідні візуалізації. Він має складатися зі: вступу, 10

розділів та висновків і рекомендацій. У таблицях вказується відсоток найвищих оцінок серед отриманих відповідей, а у всіх діаграмах розподілу оцінок вказується відсоток експертів, які надали відповіді.

Загальний нарративний звіт погоджується з ГО “Форсайт. Інститут політичної економії” та затверджується вченою радою ІДНТПІН НАНУ імені Доброва.

Додаток 1.

Перелік тематичних напрямів

(у відповідності до Розпорядження Президії НАН України від 19.07.2024 р. № 370 «Про організацію проведення комплексного прогнозно-аналітичного дослідження»)

1. Фундаментальні дослідження з новітніх напрямів математики і природничих наук.
2. Дослідження та розробки для потреб національної безпеки і оборони, технології подвійного призначення.
3. Інформаційно-комунікаційні та цифрові технології, штучний інтелект, робототехніка, кібербезпека.
4. Нові речовини та матеріали, нанотехнології та адитивні технології.
5. Ефективність, надійність та безпека енергетики.
6. Охорона здоров'я, нові медичні засоби та технології.
7. Збереження та раціональне використання природних ресурсів за умов глобальних змін клімату.
8. Продовольча безпека, сталий розвиток сільського господарства і супутні технології, біоекономіка.
9. Розвиток людини, соціогуманітарні, економічні та суспільні трансформації, новітні суспільні відносини та їхнє правове забезпечення.

Посилання

1. Глушков В.М. О прогнозировании на основе экспертных оценок./ Кибернетика. 1969. № 2. С. 2—4
2. Глушков, В. М. (1970). Об одном методе прогнозирования. - Киев: Изд-во ИК АН УССР. - 15с.
3. Добров Г.М. (1969). Прогнозирование науки и техники. Изд-во Наука, 1969. 208 с.
4. Єгоров, І.Ю., Ю.М. Бажал, & Ю.В. Кіндзерський. (2023). *Оцінка Інноваційного Розвитку Та Структурні Трансформації в Економіці України: Колективна*

- Монографія*. Київ: НАН України, Ін-т екон. та прогнозів. <http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/Otsinka-innovatsijnoho-rozvytku.pdf>
5. Згуровський, М. З. (2003). *Науково-технологічне передбачення як механізм інноваційного розвитку*. Утвердження інноваційної моделі розвитку економіки України: Матеріали наук.-практ. Конференції. Київ.
 6. Згуровський, М. З., Панкратова, Н. Д. (2005). *Технологическое предвидение* //НАНУ, Інститут прикладного системного аналізу. Київ: Политехніка, 2005. – 156 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 152–154. – ISBN 966-622-181-0.
 7. Маліцький Б. А., Попович О. С., Соловійов В. П. Методичні рекомендації щодо проведення прогнозно-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України. Київ : Фенікс. 2004. 52 с.
 8. Маліцький, Б. А., Попович, О. С., Соловійов, В. П. (2006). 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). Київ.: Фенікс, 2006. – 208 с.
 9. Маліцький, Б. А., Попович, О. С., Онопрієнко, М. В. (2008). Обґрунтування системи науково-технологічних та інноваційних пріоритетів на основі “форсайтних” досліджень. Київ: Фенікс. – 86 с.
 10. Писаренко, Т. В., Кваша, Т. К., Паладченко, О. Ф., Рожкова, Л. В., та ін. (2020). *Форсайт в Україні у 2019-2020 рр.: бачення експертів щодо пріоритетних напрямів науки і технологій в Україні для реалізації Цілей сталого розвитку: монографія*. Київ: УкрІНТЕІ.214 с.
 11. Попович, О. С. (2011). *Стратегічне управління: курс лекцій*. Київ: НТУУ “КПІ”. 2011. – 260 с.
 12. *Науково-технологічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації: монографія* / О. С. Попович ; голов. ред. Б. А. Маліцький ; Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України. - (видання друге виправлене і доповнене). - Київ : ТОВ "Про формат", 2019. - 342 с. <https://stepscenter.org.ua/archives/2137>
 13. Попович О.С. Про завершення та основні підсумки комплексного прогнозно-аналітичного дослідження з метою виявлення найбільш актуальних напрямів наукового пошуку. *Наука та наукознавство*. 2022. № 3 (117). С. 68—80. <https://doi.org/10.15407/sofs2022.03.068>
 14. Полякова, Ольга, Шликова Вікторія. (2018). *Короткий Огляд Досвіду Прогнозування Науково-Технічного Розвитку*. Харків: науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку, національна академія наук України. https://ndc-ipr.org/media/posts/presentations/Досвід_прогнозування_НТР_vG3PAKa.pdf
 15. Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004 - 2006 роки. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 року № 1086. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1086-2004-%D0%BF#Text>

16. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 вересня 2007 р. N 1118 "Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008-2012 роки." Офіційний вісник України, 2007 р., N 69, ст. 2632. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1118-2007-%D0%BF#Text>
17. Зведений прогноз науково - технологічного та інноваційного розвитку України на найближчі 5 років та наступне десятиліття: за матеріалами, наданими експертними групами вищого рівня за тематичними напрямками прогнозно-аналітичного дослідження, виконаного в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004-2006 роки) / В. М. Геєць [та ін.] ; ред. кол. А. П. Шпак [та ін.] ; НАН України, Центр дослідж. наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва. - К. : Фенікс, 2007. - 152 с. - ISBN 978-966-651-472-4

Англомовні джерела

1. Bonvillian, William B. (2018). "DARPA and Its ARPA-E and IARPA Clones: A Unique Innovation Organization Model." *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 897-914. doi:10.1093/icc/dty026
2. Bonvillian, William Boone, Richard Van Atta, & Patrick Windham. (2020). *The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspectives on the U.S. Defense Advanced Research Projects Agency*. Open Book Publishers.
3. Bonvillian, William B. (2022). *Industrial Innovation Policy in the United States*. Boston Delft: Now.
4. Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458-467. <https://www.jstor.org/stable/2627117>
5. Georghiou, L. (1996). The UK technology foresight programme. *Futures*, 28(4), 359-377.
6. Hart, David M. (1998). *Forged Consensus: Science, Technology, and Economic Policy in the United States, 1921-1953*. Princeton University Press.
7. Irvine, J., & Martin, B. R. (1984a). *Project Foresight: An Assessment of Approaches to Identifying Promising Areas of Science*. Cabinet Office and Advisory Council for Applied Research and Development.
8. Irvine, J., & Martin, B. R. (1984b). *Foresight in Science: Picking the Winners*. Frances Pinter Publishers.
9. Khodyakov, Dmitry et al. (2023). Disciplinary Trends in the Use of the Delphi Method: A Bibliometric Analysis. *PLOS ONE*, 18(8), e0289009. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289009>
10. Martin, Ben R. (2010). The Origins of the Concept of 'Foresight' in Science and Technology: An Insider's Perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1438-1447. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.009>
11. Mauksch, Stefanie, Von Der Gracht, Heiko A., & Gordon, Theodore J. (2020). Who Is an Expert for Foresight? A Review of Identification Methods. *Technological Forecasting and Social Change*, 154, 119982. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119982>

12. Miles, Ian. (2010). The Development of Technology Foresight: A Review. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1448-1456.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.016>
13. Nedeва, M., Loveridge, D., & Georghiou, L. (1995). United Kingdom Technology Foresight Programme Delphi Survey. Parliamentary Office of Science and Technology.
14. Nelson, Richard R. (ed.). (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.
15. Pietrobelli, Carlo, & Puppato, Fernanda. (2016). Technology Foresight and Industrial Strategy. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 117-125.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.10.021>
16. RAND Corporation. (2023). Methodological Guidance for Conducting and Critically Appraising Delphi Panels. <https://www.rand.org/pubs/tools/TLA3082-1.html>
17. Schwarz, Jan Oliver. (2024). *Strategic Foresight: An Introductory Guide to Practice*. Routledge, Taylor & Francis Group.
18. Weir, Charles et al. (2024). Interlinked Computing in 2040: Safety, Truth, Ownership, and Accountability. *Computer*, 57(1), 59-68. <https://doi.org/10.1109/MC.2023.3318377>
19. Von Kármán, T. (1945). Where We Stand. In *Toward New Horizons: Science, the Key to Air Supremacy (Vol. II)*. Army Air Forces Scientific Advisory Group.
<https://www.governmentattic.org/TwardNewHorizons.html>
20. Zygmuntowski, Jan Oleszczuk. (2023). Data Governance in a Trilemma: A Qualitative Analysis of Rights, Values, and Goals in Building Data Commons. *Digital Society*, 2(2), 30. <https://doi.org/10.1007/s44206-023-00058-y>
21. [William Bonvillian](#) STS.081J / 17.395J (Spring 2017)
Innovation Systems for Science, Technology, Energy, Manufacturing, and Health, <https://ocw.mit.edu/courses/sts-081-innovation-systems-for-science-technology-energy-manufacturing-and-health-spring-2017/>
22. Аналогічний контент також доступний у форматі відкритого онлайн курсу (МООС), який можна пройти у режимі слухача, або з правом отримання сертифікату на платформі edX: <https://learning.edx.org/course/course-v1:MITx+STS.081x+3T2023/home>