

Пріоритети інноваційного розвитку економіки України: наукометричний аспект [Текст] : [монографія] / А. І. Корецький ; НАН України, ДУ «Ін-т дослідж. наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва». – Київ : ДКС центр, 2017. – С. 36–40.

Аналіз теоретико-методичних основ формування інноваційних пріоритетів розвитку економіки в зарубіжних країнах

<...> Німеччина змогла сформувати школу форсайтних досліджень, яка користується вагомим авторитетом у світі. На нашу думку, вивчення досвіду цієї держави принесе користь Україні щодо визначення науково-технічних пріоритетів. Протягом 2007–2009 рр. Інститутом системних та інноваційних досліджень товариства ім. Фраунгофера виконано перший цикл форсайтного проекту (BMBF Foresight Process) для визначення статусу Німеччини серед світових країн у сфері досліджень і освіти, що виконувався на замовлення Міністерства освіти та досліджень. Мета дослідження полягала у визначенні нових технологічних і дослідницьких орієнтирів та довгострокових пріоритетів науки і технологій для реалізації інноваційної політики Німеччини, що супроводжувалося вивченням існуючого стану науки та її майбутнього на п'ятнадцятирічну перспективу. Отримані знання мають допомогти підготувати науковий та промисловий сектори, суспільство, державні органи влади до очікуваних перетворень у країні, що відповідатимуть інноваційним принципам господарювання.

Форсайтний процес відбувається циклічно та розподіляється на фази пошуку й аналізу, трансферу та підготовки до наступного циклу. У форсайтному проекті першого циклу дослідження розглядалися сильні й слабкі сторони німецької науки порівняно із загальносвітовими тенденціями. Для цього використовувалися різноманітні методи, а саме: бібліометричного аналізу (пошук у бібліометричній базі даних Web of Science за ключовими словами з метою оцінки динаміки публікацій у розрізі галузей науки), експертного опитування в онлайн режимі (близько 2660 респондентів), літературного пошуку з використанням Інтернету. Другий цикл почався у травні 2012 р. і тривав упродовж двох років. На відміну від першого, що в основному зосереджувалося на виявленні майбутніх технологічних розробок (technology push), другий цикл передбачає пошук інформації на перспективу (demand pull).

Пріоритети розвитку визначалися серед 14 встановлених майбутніх галузей науки (established future fields), котрі аналізувалися німецькими та міжнародними експертами: науки про життя та біотехнології; інформаційні й комунікаційні технології; матеріали і процеси виробництва; оптичні технології; нанотехнології; дослідження з охорони здоров'я та медицини; системи індустриального виробництва (робототехніка, автоматизація, машинобудування, технологічне проектування); мобільність – транспортні технології, логістика; постачання та використання енергії – генерування, зберігання, передача; нейронауки; водна інфраструктура; системні й комплексні дослідження; сервісні науки; захист навколишнього природного середовища та екологічний розвиток.

У процесі виконання форсайтного проекту визначено сім нових майбутніх галузей науки, що характеризувалися високою дослідницькою динамікою (стрімке зростання публікаційної активності з притаманними релевантними інноваційними можливостями) і забезпечили важливий внесок у подальший розвиток високотехнологічної стратегії Німеччини, а саме:

виробництво і споживання (production consumption 2.0) [63]. Метою цієї майбутньої галузі науки є становлення довгострокового екологічного виробництва. Вона включає дослідження щодо нових способів постачання товарів та послуг для задоволення потреб ринку в умовах глобальних змін з одночасним захистом екосфери, які зосереджуються на трансформативних соціотехнічних інноваціях. Останні передбачають екологічне використання матеріалів у промисловості, зокрема: персоніфіковане біовиробництво, високотехнологічну вторинну переробку, розвиток біонічних систем, моніторинг навколишнього природного середовища, розвиток матеріалознавства та біотехнологій, технології ефективного використання енергії;

кооперація людини і технологій [64]. Мета дослідження – досягнути трансформації стану технічно адаптованої людини до людино адаптованої технології. Тематика охоплює такі питання: доступність великого масиву інформації через цифрові та високошвидкісні Інтернет-з'єднання; здатність машин тлумачити інформацію при використанні семантичних технологій та еволюції бездротових мереж, оскільки бібліометричні дослідження виявили різке зростання публікацій цих напрямів; розвиток нейропротетики; обробка великих масивів інформації в реальному часі завдяки мініатюризації комутаційних мереж та збільшенню швидкодії комп'ютерів; нові потенційні можливості застосування мікросистемних технологій; удосконалення моделі розпізнавання алгоритмів;

розкодування процесів старіння [65]. Біологічні процеси старіння і розвитку мозку (у тому числі нервової пластичності) ґрунтовно пояснені тільки нещодавно. Майбутні відкриття у напрямках клітинної будови та молекулярної біології мають забезпечити нове розуміння емоційних, психомоторних та пізнавальних процесів. Очікується, що отримані протягом 15 років результати можна буде реалізовувати в нових продуктах і послугах. Це, наприклад, інноваційні фармацевтичні продукти, які будуть пристосовані для конкретних періодів життя людини. Також з метою вдосконалення засобів терапії та лікування ракових захворювань передбачається пошук шляхів відновлення функцій ДНК. Нова галузь науки досліджує біогеронтологію, геріатрію, когнітологію та дієтологію;

дослідження часового простору [66]. Фактор часу до теперішнього моменту не є достатньо осмисленим і залишається критичним елементом еволюції людини. Його дослідження можуть бути використані у сфері хронологічної послідовності складних процесів створення більш швидких, ефективних та інтелектуальних додатків або розпаралелюванні й синхронізації процесів (виробництва, робота Інтернет-серверів), динамічного

та хронологічного розвитку різних шкал часу, особливо нелінійних процесів; освоєнні ультраточного виміру часу з використанням оптичних годинників; 4D-візуалізації – дослідженні структур і мікроскопії субатомної площі в режимі реального часу. Одним із майбутніх предметів вивчення нової галузі науки є хронобіологія (дослідження природних ритмів та біологічного годинника), що підвищує рівень розвитку автоматизованої фармацевтики, котра допомагає полегшити зміни активності людей на користь нічного періоду часу або у випадку нерівномірної активності розподілу робочого часу. Також за допомогою нової галузі науки можна буде визначати оптимальний час для навчання, що вдосконалисть методіку освітнього процесу. Вивчення часу сприятиме вирішенню наступних завдань: упровадження ефективного виробництва, наприклад, точність у сільському господарстві з використанням ультраточного виміру часу і супутникової системи навігації GPS; підвищення ефективності досліджень навколишнього природного середовища (часове структурне вивчення наночастинок під час каталітичних реакцій для розробки кращих різномірних каталізаторних матеріалів) та використання енергії (оптимізація матеріалів, систем і структур, таких як батареї, паливні й фотогальванічні елементи; інформаційна обробка даних оптичними комп'ютерами); лікування в реальному часі (діагностування за допомогою 4D-візуалізації та лікування з використанням хронологічно орієнтованих медичних препаратів і рентгенівських променів); отримання нових знань стосовно процесів життя (дослідження старіння та хронобіології на молекулярному рівні);

екостійкі енергетичні рішення [67]. Дослідження щодо забезпечення й ефективного використання енергії мають високу пріоритетну значимість у Німеччині. Нова майбутня сфера знань розвивається у двох напрямках: пошук джерел енергії в галузях науки, що не мають прямого відношення до енергетичної сфери (нові ізоляційні матеріали; застосування наноматеріалів і скловолоконної оптики у виробництві й перетворенні енергії; ефективне використання сировинних матеріалів; інформаційні та комунікаційні технології для високоефективної організації постачання енергії; оптимальне споживання енергії; біотехнології як важіль генерування енергії), та нових шляхів використання мікроенергії для управління мобільними пристроями (отримання механічної енергії з вібрацій або рухів повітря; термальної енергії – з електричних приладів, машин, індустриальних процесів, тіл тварин і людини, сонячного випромінювання або штучного світла; електромагнітної енергії трансформатора, хімічного чи біологічного процесу). Сьогодні вже існують технології, що використовують мікроенергію: мікропаливні елементи (перетворювачі енергії, котрі використовують як енергетичні ресурси водень, етанол, глюкозу); електростатичні генератори, що застосовують електростатичні заряди електричного поля для виробництва електрики; термоелектричні генератори, котрі продукують електрику за рахунок різниці температури між двома контактами різних провідників (ефект Зеебека); п'єзоелектричні генератори, що перетворюють механічну енергію в електричну,

використовуючи спеціальні п'єзокристали; фотогальванічні генератори, у котрих пряме перетворення фотогальванічної енергії відбувається на основі використання функцій сонячного елемента;

екостійке житлове середовище [68]. Незважаючи на численні підходи до планування і створення компактного, екостійкого типу міста, використання земельних площ під міські забудови невпинно збільшується. Таким чином виникає потреба вирішення проблем розширення площ приміських населених пунктів, хаотично забудованих територій і їх взаємодії зі зростаючою інтенсивністю транспортного руху та кількістю населення. Ця галузь науки також досліджує демографічні, соціальні, кліматичні зміни, системи переробки й утилізації в умовах посилення урбанізації;

трансдисциплінарні моделі та мультимасштабне моделювання, що може бути застосовано для вирішення таких завдань [69]: упровадження лікування без проведення досліджень над людьми і тваринами; розробка інтелектуальних матеріалів для імплантатів; моделювання нових матеріалів з високотехнологічними можливостями та хімічних реакцій з переробки відходів; глобальні обчислення; детальне відображення людського тіла для віртуальних експериментів нових матеріалів; об'єднання експериментальних процесів людського мозку для моделювання нового лікування; передача фундаментальних біологічних принципів технічним системам; проектування функціональних молекул для майбутнього використання у біологічно-технічних системах, таких як штучна мускулатура. Стан досліджень моделювання складних систем характеризується визначеними стратегіями з різних дисциплін, теорій і концепцій, зокрема молекулярної динаміки, математики, сучасної механіки, візуалізації, системного аналізу, високопродуктивної обчислювальної техніки, котрі разом досягають синергетичного ефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

63. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) / Fraunhofer ISI and IAO. — Report New future fields. — 2011. — 19 pp. [Electronic resource]. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/04_ProductionConsumption2.0_Excerpt.pdf.

64. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. 2011. — 26 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/01_Human-Technology_Cooperation_Excerpt.pdf.

65. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 17 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/02_Ageing_Deciphering_Excerpt.pdf.

66. Foresight Process – On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO :

Report New future fields. — 2011. — 19 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/06_Time_research_Excerpt.pdf.

67. Foresight Process – On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 15 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/07_Sustainable_energy_solutions_Excerpt.pdf.

68. Foresight Process – On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 16 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/03_Sustainable_Living_Spaces_Excerpt.pdf.

69. Foresight Process – On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 15 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/05_Trans-disciplinary_models-and_multi-scale_simulation_Excerpt.pdf.