

Валентин Павлович Вишневський,

д-р екон. наук, завідувач відділу

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: vishnevskiy@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-8539-0444>;

Олександр Володимирович Гречішкін,

канд. екон. наук, начальник відділу

Рахункова палата України

вул. Вадима Гетьмана, 8/26, м. Київ, 03057, Україна

E-mail: iskrometko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5910-7123>

ПЕРЕДБАЧЕННЯ ІНДУСТРІАЛЬНОГО МАЙБУТНЬОГО: АСПЕКТИ ТЕОРІЇ

Важливість питань передбачення індустріального майбутнього обумовлена особливим значенням сучасної промисловості для національної конкурентоспроможності, інновацій та зайнятості, а також тими фундаментальними зрушеннями, що відбуваються в світі у зв'язку з розгортанням Четвертої промислової революції. Нова індустріалізація відкриває принципово нові можливості розвитку, пов'язані з інтеграцією цифрових і матеріальних технологій, але водночас створює і нові загрози та ризики для безпеки життєдіяльності, зайнятості, навколишнього середовища тощо. Тому важливими є систематичні дослідження в цій сфері, засновані на відповідному теоретичному фундаменті.

Прогностична діяльність у промисловості представлена різними видами практик, спрямованими на передбачення майбутнього. Встановлено, що передумовою цієї діяльності є принцип безперервності розвитку, який полягає в тому, що протягом певного часу окремі аспекти культури та інституційної структури суспільства залишаються без істотних змін, зберігаючи свою спадковість. У зв'язку з цим з'являється можливість виявлення загальних, а отже, досить тривалих факторів (причин) і тенденцій (наслідків), які вже проявилися в даний час та, ймовірно, продовжать свою дію в подальшому. На основі їх пізнання можна визначити закономірності майбутнього розвитку.

Основними методами дослідження майбутнього економіки загалом і промисловості зокрема є стратегічний форсайтинг і довгострокове прогнозування. Обидва ці методи призначені для дослідження довгострокових аспектів розвитку та встановлення того, що може відбутися. А їх відмінність полягає в такому: форсайтинг передбачає побудову переважно якісних образів майбутнього, створення випереджальних альтернативних сценаріїв розвитку подій, а прогнозування зазвичай має кількісний характер, характеризує майбутнє, спираючись на регулярності, характерні для даної об'єктної сфери.

Як форсайтинг, так і прогнозування спираються на використання інструментарію економіко-математичного моделювання. Але у випадку прогнозування результати розрахунків зазвичай інтерпретують як інформацію про те, що очікується (у межах довірчих інтервалів), а при форсайтингу – як інформацію про ймовірні сценарії розвитку подій, призначені для виявлення нових можливостей і загроз розвитку.

З урахуванням нинішньої геополітичної турбулентності та стратегічної невизначеності в Україні найближчим часом найбільш затребуваним інструментом досліджень промислового майбутнього може стати стратегічний форсайтинг.

© В. П. Вишневський, О. В. Гречішкін, 2022

Ключові слова: промисловість, довгостроковий розвиток, інструменти дослідження, передбачення, прогностична діяльність, прогнозування, форсайтинг.

JEL: B40, L50, O10

Світова фінансово-економічна криза 2007-2008 рр., спричинена проблемами фінансової сфери, підвела ризик під попереднім етапом світового розвитку і відродила інтерес до прискороного розвитку реального сектору економіки. Спочатку в Німеччині (Germany Trade & Invest, 2014), а потім в усьому світі почали говорити про індустриальний ренесанс, нову промислову революцію і смарт-індустрію (Індустрію 4.0). Нова промисловість породжує підривні (англ. disruptive) виробничі технології¹, що швидко змінюють людину та суспільство, призводять до трансформацій гео економічної структури і формують нову кіберфізичну реальність. Реальний сектор став ще більш важливим у зв'язку з пандемією COVID-19, яка продемонструвала, що в критичних ситуаціях, коли йдеться про національну безпеку та екзистенціальні загрози, «всесильні» гроші стають «безсилимими», адже ніхто не хоче продавати такі товари (апарати ШВЛ, вакцини тощо), які потрібні самому. Не випадково, наприклад, у ЄС так гостро ставлять питання про забезпечення технологічного суверенітету: «Відтепер кожна країна або група країн повинна задати собі три питання. По-перше, чи продукуємо ми потрібні нам технології? Якщо ні, то чи є у нас доступ до них із низки джерел? А якщо все-таки ні, то чи ми маємо гарантований, безперешкодний, довгостроковий (більше п'яти років) доступ до них від монопольних або олігопольних постачальників з однієї країни, як правило, США або Китаю?». ² Це вже не звичайна економічна постановка питання про взаємозв'язок між цілями й обмеженими ресурсами, що мають

альтернативне застосування, а політекономічні проблеми влади та безпеки.

У зв'язку з революційним характером зрушень у виробничій сфері особливого значення набувають довгострокові фактори і тенденції розвитку промисловості, які визначають її майбутнє. Це простежується в дослідженнях впливових зарубіжних організацій (World Economic Forum, McKinsey & Company, Deloitte, PwC та ін.), які вже мають низку передбачень у цій сфері та продовжують дослідження можливого промислового майбутнього (WEF, 2012; McKinsey Global Institute, 2012; Foresight, 2013; Deloitte, 2015; Malmkvist, Sachse, Beurle, 2016; PwC, 2016; Kautzsch, Kronenwett, Thibault, 2017; Eurofound, 2019) та ін. Наприклад, у дослідженні О. Вуман йдеться про довгострокові перспективи промисловості у зв'язку з новими мегатрендами, що являють собою поєднання технологічних стрибків і потрясінь у глобальному суспільстві та навколишньому середовищі, які змінюють економіку, бізнес і спосіб життя. Зокрема, зростаючий тиск на навколишнє середовище і проблеми з демографією потребують більш екологічно чистої енергії та міст, які більш ефективно функціонують. Ці фактори, у свою чергу, стимулюють попит на відновлювані джерела енергії та інтелектуальні транспортні системи для запобігання заторам. Можливі технологічні рішення включають збільшення ємності накопичувачів енергії, що дозволить розширити асортимент електромобілів, поставки відновлюваної енергії в умовах зміни погоди тощо (Kautzsch, Kronenwett, Thibault, 2017, р. 2). Фахівці Eurofound (Європейський фонд із поліпшення умов життя та праці) звертають

¹ Підривними є такі технології, які впливають на нормальну роботу галузі або ринку, витісняють усталену продукцію або технологію, створюючи нову галузь або ринок (CFI, 2021. Disruptive Technology – Overview, Examples, Success Factors. Retrieved 18 April 2021, from <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/disruptive-technology/>).

² Hauser H. (2021). *The Struggle for Technology Sovereignty in Europe* – Project Syndicate. Retrieved 31 March 2021, from <https://www.project-syndicate.org/commentary/europe-technology-sovereignty-imperative-by-hermann-hauser-2021-03>

увагу на те, що поширення передових технологій обумовлює зростання відносного значення європейської промисловості в довгостроковому періоді, але одночасно може посилити регіональні відмінності всередині держав-членів ЄС, а також висловлюють стурбованість про можливу втрату потенційних робочих місць (Eurofound, 2019, р. 1, 2).

Серед науковців США, які досліджують теорію промислової політики, довгострокові фактори і тенденції розвитку промисловості, слід відзначити: D. Rodrik (Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge, MA, USA) (Rodrik, 2014; 2018), який пов'язує майбутнє індустріального розвитку зі здійсненням відповідної промислової політики, яка сприяє новітнім технологіям, формуванню нових глобальних ланцюгів створення вартості та екологізації виробництва; G. Tassej (National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA) (Tassej, 2010) – відзначає, що домінуюча у США неокласична економічна філософія вже є недостатньою, підкреслює системний характер сучасних виробничих технологій та обґрунтовує необхідність створення державно-приватних інноваційних екосистем для їх розвитку та впровадження; фахівців із Brookings Institution, Washington, DC (Baily, Bosworth, 2014) – аналізують майбутній розвиток виробничого сектору та його значення для економіки США, а також проблеми, обумовлені тим, що частина найбільших американських корпорацій перенесли свої виробничі потужності за кордон. Інші фахівці (Fort, Pierce, Schott, 2018) акцентують увагу на проблемах зменшення кількості робочих місць в обробній промисловості США та зниження конкурентоспроможності національного виробництва на світовому ринку.

У Європі теоретичним проблемам перспектив індустрії та промислової політики присвячено роботи таких авторів: J. Rüttgers (Chair of the High-Level Strategy Group on Industrial Technologies, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Directorate D – Industrial Technologies) (European Commission, 2018) – наголошує,

що пріоритетом у промисловій політиці ЄС у перспективі мають стати штучний інтелект і кібербезпека; J. Foreman-Peck (University of Cardiff, UK) – аналізує теоретико-історичні аспекти індустріалізації, які впливають на шляхи її розвитку в майбутньому (Foreman-Peck, 2014); P. Aghion (The Collège de France) – підкреслює важливість перегляду традиційної промислової політики, що спирається на нові дані про ефективність державного втручання (Aghion, Bounie, Cohen, 2011), а також обґрунтовує, що промислова політика, яка надає перевагу конкурентоспроможним секторам або заохочує конкуренцію, сприяє зростанню продуктивності (Aghion, Cai, Dewatripont, Du, Harrison, Legros, 2015).

Особливості азіатської парадигми промислової політики представлені в роботах Luosha Du (China Development Bank, Beijing, China) (Du, Harrison, Jefferson 2012), Ling Li (Old Dominion University, Norfolk, USA) (Li, 2018), Ha-Joon Chang (University of Cambridge, UK) (Chang, Andreoni, 2020), Sanjaya Lall (Oxford University, England, United Kingdom) (Lall, 2006). Зокрема, Ling Li на основі порівняння німецької програми «Industry 4.0» та програми «Made in China 2025» робить висновки щодо перспектив подальшого збільшення виробничого потенціалу Китаю за рахунок інноваційної продукції, оптимізації структури китайської промисловості, надання пріоритету якості над кількістю, навчання і залучення талантів, екологізації виробництва (Li, 2018).

У РФ, що відрізняється специфічним інституційним середовищем, характерним для пострадянських країн, нові погляди на теоретичні засади промислової політики і перспективи розвитку передового виробництва розробляє С. Глазьев (Національна фінансова рада Банку Росії) (Глазьев, 2009; 2012) – один з авторів відомої концепції технологічних укладів. Слід також відзначити роботи В. Дементьєва (Центральний економіко-математичний інститут РАН) (Дементьєв, 2019), Б. Титова (загальноросійська громадська організація «Ділова Росія») (Титов, Широков, 2017), В. Кондратьєва (Центр промислових та інвестиційних досліджень

Інституту світової економіки і міжнародних відносин, м. Москва) (Кондратьєв, 2015), В. Тамбовцева (Московський державний університет ім. М.В. Ломоносова) (Тамбовцев, 2017), Є. Балацького (Центр макроекономічних досліджень Фінансового університету при Уряді РФ) (Балацький, 2019).

В Україні, крім фахівців профільного Інституту економіки промисловості НАН України (Вишневський, Амоша, Збаразская, Охтень, Череватский, 2013; Вишневський, Вієцька, Гаркушенко та ін., 2018), теоретичні аспекти проблем формування і реалізації промислової політики досліджують науковці Інституту економіки і прогнозування НАН України, Національного інституту стратегічних досліджень, Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України. Це, зокрема, роботи Ю. Кіндзерського (Кіндзерський, 2017; 2021), Я. Жаліла (Жаліло, 2012), М. Кизима (Кизим, 2020) та ін. Як підкреслює Ю. Кіндзерський, Україні потрібна інклюзивна індустріалізація, нові підходи до формування політики її здійснення, виходячи з розуміння змісту концепту інклюзивного розвитку, аналізу моделей та досвіду індустріалізації під кутом зору теорій про інклюзивні/екстрактивні інститути, соціальні порядки, структурні та фундаментальні фактори розвитку, а також з огляду на негативні соціальні ефекти, зумовлені науково-технічним прогресом (Кіндзерський, 2021).

Навіть цей дуже стислий огляд свідчить про те, що проблеми промислового розвитку і майбутнього промисловості є надзвичайно актуальними. Але при цьому його перспективи часто оцінюються по-різному. Наприклад, фахівці McKinsey Global Institute (McKinsey Global Institute, 2017, р. 2) вважають, що всупереч автоматизації виробництва «... світовій економіці насправді потрібен кожен ерг людської праці, що застосовується на додаток до роботів, для подолання тенденцій демографічного старіння як у розвинутих країнах, так і в тих, що розвиваються», у той час як, наприклад, Є. Балацький (2019, с. 11) небезпідставно стверджує, що підсумком технологічного прогресу може стати «... величезна армія

непотрібних людей, освіта і лікування яких стане економічно невиправданим».

І прикладів таких розбіжностей можна навести багато. Очевидно, що різні оцінки сучасних індустріальних процесів обумовлені новизною та складністю питань, які виникають у зв'язку з принциповими новими можливостями, загрозами та ризиками, які відкривають кіберфізичні технології, штучний інтелект і роботизація. З урахуванням особливої значущості промисловості для національних економік це означає, що проблема потребує подальшого поглибленого та всебічного аналізу.

Мета статті – визначення понять, здатних сформулювати раціональні підстави для коректного порівняння різних точок зору і підходів.

Актуальність розгляду теоретико-методологічних аспектів проблеми обумовлена також тим, що зазвичай у наукових дослідженнях більше уваги приділяється питанням передових виробничих технологій, насамперед цифрових (що зрозуміло), і менше – інституційним, еволюційним, соціокультурним чинникам, які також мають важливе значення і потребують наукового аналізу в новому контексті. Крім того, слід урахувувати, що ситуація швидко змінюється, у тому числі під впливом пандемії COVID-19, а також загострення проблем геополітичного протистояння, які істотно вплинули на світову економіку і конкурентні позиції багатьох країн. Наразі, виходячи вже з нових реалій, потрібно переосмислювати перспективи розвитку національних промислових систем у динамічному світі.

Навіщо потрібно заглядати у промислове майбутнє?

Для того щоб правильно розуміти сьогодення і спрямовувати свої дії, необхідно передбачати майбутнє. Як зазначає К. Ясперс, «Бачення сьогодення такою самою мірою залежить від сприйняття минулого, як від прогнозування майбутнього. Наші думки про майбутнє впливають на те, як ми бачимо минуле і сьогодення. Прогнозуюче історичне мислення визначає наші дії» (Ясперс, 1991, с. 155).

У цьому сенсі бачення сьогодення промисловості нерозривно пов'язане з перспективами її розвитку в довгостроковому періоді. Під довгостроковим періодом у даному випадку розуміється строк від 10 років і більше – досить великий для того, щоб проявилася дія тривалих факторів і тенденцій розвитку, які формують нову технологічну, економічну, соціальну, екологічну та ін. реальність¹. Очевидно, що ніхто не знає і не може знати його точної тривалості. Якщо орієнтуватися на довгі Кондратьєвські хвилі в економіці, то фази їх підйому та спаду займають близько двох-трьох десятиліть кожна (Глазьев, 2012, с. 28), тобто в сумі 40-60 років, а повний життєвий цикл технологічних укладів, за С. Глазьевим, – близько століття (Глазьев, 2012, с. 30). Але зазвичай так далеко не заглядають, оскільки чим більше період аналізу, тим менше ймовірність коректного передбачення майбутнього. Тому, як правило, вибирають не настільки довгий термін. Наприклад, у стратегічному форсайті ЄС він обмежений 2050 р. (приблизно 30 років), коли, як очікується, Європа може стати першим кліматично нейтральним континентом². У Китаї також ставлять стратегічну мету на період до 2050 р. – підійти до рівня розвинутих економік і стати процвітаючою, сильною, демократичною, розвинутою в культурному відношенні країною (Hu, Yan, Tang, Liu, 2021). Однак таке цілепокладання явно приурочене до 100-річчя створення КНР (2048 р.). Регулярні звіти National Intelligence Council (США) охоплюють період 15-20 років (NIC, 2010; 2012; 2021).

Виходячи з аналізу світового розвитку в останні десятиліття (див., наприклад, European Commission, 2018), можна стверджувати, що в довгостроковому періоді розвиток сучасної промисловості, з одного боку, відкриває нові перспективи прискоро-

рення інклюзивного економічного зростання, створення високопродуктивних робочих місць, поліпшення добробуту людей, а з іншого – стикається з низкою відомих проблем – технологічних, кадрових, екологічних тощо. Крім того, виникають нові питання, обумовлені швидким розвитком кіберфізичних систем і штучного інтелекту, які чинять істотний, часто несподіваний вплив не тільки на виробництво й економіку, але також на природу, людину і суспільство.

Наприклад, екологічні проблеми поширення технології п'ятого покоління мобільного зв'язку 5G. Вона має принципово важливе значення для промислового Інтернету речей (Industrial Internet of Things, IIoT), оскільки забезпечує три важливих параметри: високу швидкість передачі даних (1 Гбіт/с у середньому і більше 10 Гбіт/с у години пік), наднизьку затримку передачі інформації (1-10 мс) і можливість одночасного підключення великої кількості пристроїв (до 1 млн на 1 км² та одну базову станцію) (Механик, 2020). В екологічному аспекті основні проблеми впровадження мереж 5G пов'язані з масовим виробництвом компонентів інфраструктури, а також із підвищенням попиту споживачів на нові пристрої, що підтримують цю технологію і впливають на довкілля через утилізацію. Але не тільки це. Мобільний зв'язок п'ятого покоління заснований на міліметрових радіохвилях, які раніше не використовувалися в таких широких масштабах, а тому є ризик прояву його негативних ефектів на біогеоценози. Уже є дослідження, які довели вплив міліметрових хвиль на птахів (зміна форми яєць горобців, вплив на процеси розмноження та гніздування пернатих тощо) і бджіл (погіршення навігаційних навичок, синдром руйнування бджолиних сімей)³. Очевидно, що такі порушення окремих

¹ Короткостроковим вважається період 1-3 роки, а середньостроковим – 5-7 років.

² European Commission (2020). Strategic Foresight Report. Retrieved 3 May 2021, from https://ec.europa.eu/info/strategy/strategic-planning/strategic-foresight/2020-strategic-foresight-report_en

³ Curran C. (2020). What Will 5G Mean for the Environment? - The Henry M. Jackson School of International Studies. Retrieved 29 April 2021, from <https://jsis.washington.edu/news/what-will-5g-mean-for-the-environment/>

компонентів біогеоценозів, якщо вони проявляються повною мірою, можуть мати серйозні наслідки для екосистем загалом.

Ще одним прикладом іншого плану є загрози «наглядного капіталізму», пов'язаного з розвитком кіберфізичного виробництва і нових цифрових технологій. Як зазначає С. Зубофф (S. Zuboff 2019), керівники цифрових платформ, використовуючи вільно надані їм дані, дістали можливість впливати на процеси прийняття рішень, спостерігати і контролювати мислення. Більш того, коли одержані дані застосовуються для таргетування реклами та зміни поведінки людей, вони створюють «поведінковий надлишок» і «капітал спостереження», за допомогою якого організований безперервний економічний процес приватного привласнення «поведінкового надлишку». За такої постановки питання йдеться вже навіть не про цифрові дані як про новий клас активів, що можна використовувати, наприклад, з метою оподаткування, а про нові форми капіталізму і фундаментальні викривлення людської поведінки, які можуть спричинити далекосяжні наслідки для соціальної організації суспільства.

Виходячи з гостроти нинішнього переломного періоду розвитку економіки і суспільства, який характеризується глобальною нестабільністю (Вишневікий, Шелудько, 2017), важливість систематичних досліджень майбутнього набуває особливого значення. Принаймні, якщо особи, які приймають рішення, отримують інформацію про майбутні виклики і можливості, вони зможуть своєчасно відреагувати на неї для того, щоб звести до мінімуму шкоду або максимізувати вигоди.

При цьому важливо підкреслити, що метою статті не є дослідження довгострокових політико-економічних аспектів проблеми розвитку промисловості. Її постановка більш «приземлена» та операціональна, а саме обумовлена переосмисленням значення і визнанням особливої ролі промисловості в сучасному світі.

По-перше, сучасна індустрія є генератором науково-технічного прогресу та

інновацій в економіці. Наприклад, у ЄС, який є одним із світових економічних центрів, на частку промисловості, яка виробляє близько 16% ВВП, припадає понад 60% витрат на НДДКР і майже 50% – на інновації (European Commission, 2018, р. 13). По-друге, вона виступає одним із головних драйверів економічного зростання. Попит з боку промисловості підтримує бізнес-послуги та інші непромислові сфери діяльності, підвищує потребу у висококваліфікованій робочій силі та сприяє розвитку ринків праці в інших секторах господарства. По-третє, промисловість є важливим чинником глобальної конкурентоспроможності національних економік. У ЄС вона забезпечує понад 80% експорту товарів (European Commission, 2018, р. 13) і майже 60% загальних обсягів експорту (з урахуванням експорту послуг).

У зв'язку з цим стає очевидним, що передбачати розвиток промисловості, її нові можливості, виклики та ризики стає одним із пріоритетних завдань економічної безпеки як на національному і регіональному рівнях, так і на рівні господарюючих суб'єктів.

Зокрема, для менеджменту підприємств велике значення може мати розуміння перспективних потреб своїх клієнтів, формування альтернативних сценаріїв розвитку (а не просто точкових прогнозів), заснованих на аналізі довгострокових трендів розвитку ринків присутності й можливостей входження на перспективні нові ринки у зв'язку з переходом на нові технології, матеріали, продуктові лінії тощо.

Для політиків важливо розуміти, як глобальні мегатренди (великомасштабні, довгострокові тенденції розвитку індустрії) можуть вплинути на національну промисловість та її окремі сектори, як у зв'язку з цим можуть змінитися конкурентні позиції тих чи інших країн, регіонів у світі, як слід вибудовувати нову промислову політику, що необхідно зробити у сфері інфраструктури, науки, підготовки та перепідготовки кадрів, нормативно-правового регулювання економіки та ін.

Можливості та проблеми передбачення. Нелінійний характер промислового розвитку

Досліджувати довгострокові фактори і тенденції розвитку промисловості – це означає заглядати в її майбутнє або здійснювати *прогностичну діяльність*, тобто різні види практик, загальним для яких є їх характер, що передбачає майбутнє¹ (Пирожкова, 2016, с. 114).

У науковій літературі існує багато уявлень про те, якими термінами можна описувати ці практики. В економіці сьогодні прийнято виокремлювати передбачення (англ. *foresighting*) і прогнозування (англ. *Forecasting*)². Їх основна відмінність полягає в тому, що передбачення припускає побудову переважно якісних моделей (образів) майбутнього, створення випереджаючих альтернативних сценаріїв розвитку подій, а прогнозування зазвичай має кількісний характер, характеризує майбутнє на основі минулих даних й аналізу факторів і тенденцій розвитку.

Передумовою успішної прогностичної діяльності, яка визначає її принципову можливість, є твердження про безперервність розвитку – соціального, культурного, економічного тощо: «... основний принцип, на якому базується ... прогностика, – це філософсько-соціологічна концепція безперервності розвитку (поступального, регресивного, а нерідко і стагнаційного)» (Ли, 2002, с. 17). Підстава полягає в тому, що з часом багато аспектів культури та інституційної структури суспільства зберігаються без істотних змін. І хоча «... несподівані соціальні, технологічні та екологічні зміни заворожують, але схильність бачити стрімкі й дивовижні зміни, що виникають всюди, є відмітною рисою футуристів і прогнозистів. Майбутнє містить безперервність і зміни, стазис і потік» (Bengston, 2018, р. 4).

Безперервність розвитку передбачає необхідність виявлення загальних, а отже,

досить тривалих, факторів (причин) і тенденцій (наслідків), які вже проявилися сьогодні та, ймовірно, у зв'язку з протяжністю процесів розвитку в просторі й часі, продовжать свою дію в майбутньому.

При цьому велике значення має те, що, по-перше, зміни в економіці загалом та в промисловості зокрема рідко відбуваються за прямою лінією. Це обумовлено чинником життєвого циклу технологій. Як зазначає фахівець у сфері їх прогнозування P. Saffo, «...найбільш важливі події, як правило, дотримуються форми S-подібної кривої статичного закону: зміни починаються повільно і поступово, тихо просуваються вперед, а потім раптово вибухають, у підсумку звужуються і навіть падають назад» (Saffo, 2007, р. 4). S-подібний (логістичний) характер процесів технологічного розвитку детально описано у спеціальній літературі щодо науково-технічного прогресу і технологічних революцій (Фостер, 1987; Перес, 2011; Vishnevsky, Harkushenko, Kniiaziev, 2020).

По-друге, багато змін мають циклічний (циклічно-хвильовий) характер. В економіці це добре відомо: уявлення про циклічний розвиток К. Маркса, який головною причиною періодичних криз капіталізму вважав протиріччя між суспільним характером виробництва і приватно-капіталістичним привласненням; великі цикли кон'юнктури (довгі хвилі) М. Кондратьєва; хвилі інновацій Й. Шумпетера; технологічні уклади С. Глазьева; середньострокові цикли Жугляра та ін. (Белоусов, Бирюков, 2011).

Можна також об'єднати концепції S-подібного життєвого циклу технологій і довгих економічних циклів, як це зробив, наприклад, М. Хіроока (M. Hirooka, 2006), який обґрунтував наявність зв'язків між інноваціями і довгими хвилями Кондратьєва (дифузія технологічних нововведень синхронізується з наростаючою фазою довгої хвилі), і побудувати математичні моделі

¹ Прогностична діяльність – це більш широке поняття, ніж прогностика, під якою зазвичай розуміють наукову дисципліну, що вивчає загальні принципи прогнозування розвитку і закономірності процесу розробки прогнозів (Пирожкова, 2016, с. 114).

² OECD (2021). What is Foresight? – Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). Retrieved 1 May 2021, from <https://www.oecd.org/strategic-foresight/whatisforesight/>

довгострокового прогнозування інноваційно-економічного розвитку (Акаєв, Хироока, 2009).

У зв'язку з постульованим S-подібним характером технологічних змін і циклічним – економічних їх легше аналізувати, оскільки завдяки цьому стає легше розуміти, чого можна чекати від майбутнього: якщо відомо, що в минулому зміни відбувалися за певним законом і очікується, що цей закон в цілому збереже свою силу, то стає легше передбачити характер змін у перспективі.

Але легше не означає просто. Основний принцип мислення про майбутнє полягає в його множинності: замість одного майбутнього насправді існує незліченна кількість його можливих альтернативних варіантів (Bengston, 2018, р. 2). І заздалегідь передбачити, який із них буде втілено, дуже складно. До того ж гладкий перебіг розвитку може в будь-який момент перерватися у зв'язку з появою чергового «чорного лебедя» – важко передбачуваної рідкісної події, що чинить істотний вплив на економіку та суспільство. Останнім прикладом є пандемія COVID-19, яка, крім сильного потрясіння медичної сфери, негативно позначилася на діловій активності та зруйнувала добробут багатьох людей, що очевидно вплинуло на економічні показники, їх передбачення і прогнози. Наприклад, МВФ у жовтні 2019 р. прогнозував зростання світової економіки в 2020 р. на 3,4%, а фактично вона обвалилася на 3,3%, у тому числі в країнах Єврозони на 6,6%¹.

Тому іноді вже добре передбачити знак змін (зростання або спад). Проте, незважаючи на ймовірність появи «чорних лебедів», ніхто не відміняв дії довгострокових факторів і тенденцій розвитку (за винятком сценаріїв глобальної катастрофи): люди продовжують народжуватися, навчатися та працювати, техніка і технології –

вдосконалюватися, суспільство – адаптуватися до нових обставин тощо. У цьому сенсі в довгостроковому періоді ситуацію можна вважати більш-менш передбачуваною, якщо тільки правильно вибирати і застосовувати інструменти дослідження майбутнього й обережно інтерпретувати одержані за їх допомогою результати.

Прогностична діяльність у промисловості: стратегічний форсайтинг і довгострокове прогнозування

Як зазначено вище, прогностична діяльність як практика, пов'язана з дослідженням майбутнього, виступає у вигляді форсайтингу та прогнозування. Оскільки в даній роботі йдеться про далекі горизонти розвитку, то доцільно більш детально зупинитися на стратегічному форсайтингу і довгостроковому прогнозуванні².

Спочатку слід відзначити їх схожість.

По-перше, обидва ці методи призначені для дослідження довгострокових аспектів соціально-економічного, у тому числі промислового, розвитку. При цьому відповідно до стандартної економічної теорії в довгостроковому періоді немає фіксованих факторів виробництва, оскільки в ринкових суб'єктів є достатньо часу для відповіді на виклики розвитку і зміни рівня випуску за допомогою інвестицій в основний і людський капітал, входження в галузь або виходу з неї тощо (на відміну від короткострокового періоду, коли деякі фактори вважаються змінними, оскільки залежать від обсягів виробництва, а інші – фіксованими). У свою чергу, більша кількість змінних означає більший ступінь невизначеності, за якого можливі результати подій та ймовірність їх настання є невідомими, а отже, труднощі прогностичної діяльності – більшими.

По-друге, і стратегічний форсайтинг, і довгострокове прогнозування призначені

¹ IMF (2021). World Economic Outlook Reports. Retrieved 4 May 2021, from <https://www.imf.org/en/publications/weo>

² Форсайтинг (foresighting) і прогнозування (forecasting) – це процеси дослідження, результатами яких є відповідні документи – форсайт (foresight) і прогноз (forecast). Аналогічно стратегування (strategizing) і планування (planning) – це процеси обґрунтування цілей і дій, результатами яких є стратегія (strategy) і план (plan).

переважно для визначення того, що може відбутися, а не того, як слід вчиняти. Тобто вони призначені для отримання інформації, яка може бути використана у процесі визначення спектру можливих цілей, а не для їх вибору та прийняття відповідних управлінських рішень. Для визначення того, як слід вчинити, використовуються інші методи – стратегування (постановка цілей) і планування (розподіл ресурсів для їх досягнення). У зв'язку з цим доцільно зауважити, що «Предметом економічної науки не може бути визначення цілей, які суспільство має ставити перед собою. У будь-якому суспільстві постають питання, пов'язані з цілепокладанням, але визначення цілей не входить до сфери економічної науки; втім, воно

взагалі не входить до сфери науки. ... Цілі можуть бути виявлені лише шляхом функціонування політичної системи, у рамках процедур, які розрізняються від країни до країни і від епохи до епохи. Але при цьому вирішується одне і те саме завдання – досягнення компромісу між устремліннями різних громадян з урахуванням того, як це звичайно буває, що ці устремління є суперечливими» (Алле, 1994, с. 17).

Тобто форсайтинг і прогнозування (у даному випадку стратегічний форсайтинг і довгострокове прогнозування) більшою мірою призначені для вирішення наукових завдань, а стратегування і планування – для практичних: політичних, управлінських та ін. (див. рисунок).

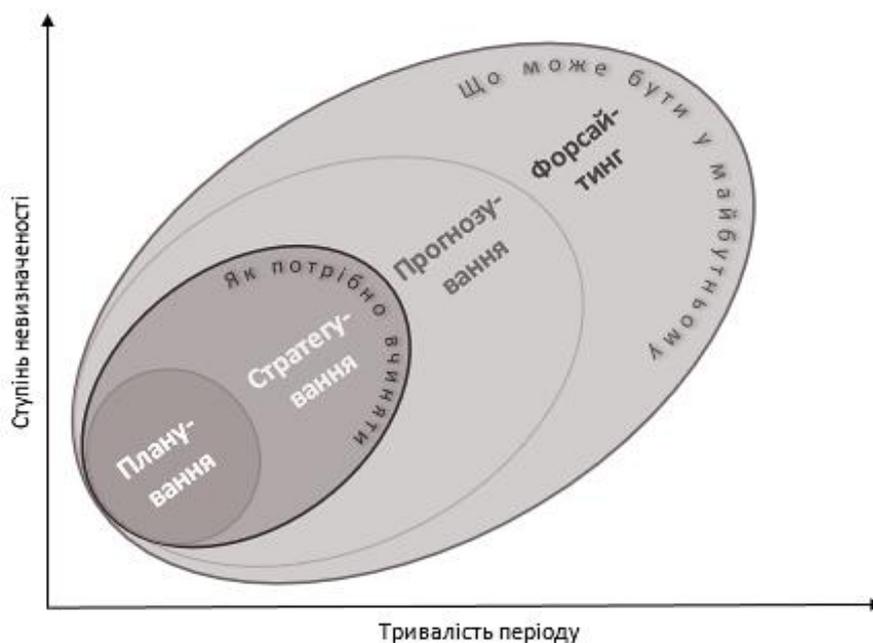


Рисунок – Методи поведіння з економічним майбутнім

Джерело: складено авторами.

Відмінності стратегічного форсайтингу та довгострокового прогнозування є такими.

По-перше, за змістом. Як зазначено вище, форсайтинг не передбачає майбутнього, а досліджує різні, перш за все якісні його сценарії з урахуванням довгострокових факторів і тенденцій розвитку. При цьому «... мета полягає не в тому, щоб «отримати правильне майбутнє», а в тому, щоб розширити і переосмислити діапазон

можливих подій, які необхідно врахувати, виявити нові можливості й оскаржити потенційно згубні ідеї та очікування, закладені в поточну політику, стратегії та плани». На відміну від форсайтингу, прогнозування – це «кількісний процес екстраполяції з минулого для оцінки майбутніх умов» (Cook, 2014, р. 532). Прогнозування передбачає майбутнє на основі аналізу минулих даних, або, висловлюючись філософською мовою, математичні обчислення та моделювання, які впливають із

достатнього обсягу релевантних даних і регулярностей, характерних для даної об'єктної сфери (Пирожкова, 2016, с. 111).

У випадку прогнозування регулярності (закономірності) явищ і процесів приймаються як відомі та застосовуються для створення прогнозів, а у випадку форсайтингу ці регулярності ще потрібно шукати і доводити, формуючи потім за їх допомогою набір можливих альтернатив розвитку. У цьому сенсі форсайтінг логічно передуює прогнозуванню.

По-друге, за застосовуваними інструментами аналізу.

У процесі стратегічного форсайтингу використовують різноманітні інструменти, які часто націлені на формування й аналіз якісних варіантів майбутнього з використанням у тому числі «м'яких» даних (інтерв'ю, думок, результатів тестів, складання рейтингів тощо). Це, зокрема¹:

сканування горизонтів (horizon scanning) – систематичний процес пошуку і дослідження сигналів про зміни в сьогоденні та їх потенційні наслідки в майбутньому з використанням технік кабінетних досліджень (аналізу, виконаного попередниками, включаючи огляди існуючої літератури) і експертних оцінок (метод Делфі, метод колективної генерації ідей та ін.);

аналіз мегатрендів (megatrends analysis) – вивчення тенденцій глобального масштабу, що спостерігаються в даний час на перетині сфер політики і можуть спричинити складні й багатовимірні наслідки в майбутньому;

бачення та зворотне бачення (visioning and back-casting) – розроблення ситуацій ідеального (небажаного) майбутнього, а також робота у зворотному напрямі щодо визначення того, які кроки слід реалізувати (яких дій уникати);

сценарне планування (scenario planning) – розроблення альтернативних планів майбутнього з метою їх аналізу та отримання уроків з точки зору можливих наслідків для сьогодення.

У процесі прогнозування, зокрема довгострокового, використовують більш жорсткі інструменти аналізу, націлені на передбачення кількісних характеристик майбутнього, зазвичай на основі «твердих» даних (цифрової інформації, одержаної в результаті застосування валідних і надійних методів, статистичних даних тощо). Цих інструментів дуже багато, як і способів їх класифікації (див. наприклад, Armstrong, 2001). Їх можна поділити на ті, які (Chambers, Mullick, Smith, 1971):

не встановлюють причинно-наслідкових зв'язків між змінними, а засновані на аналізі часових рядів (time series analysis and projection), що передбачає дослідження закономірностей розвитку в минулому і перенесення їх на майбутнє (проста екстраполяція, метод ковзних середніх, метод експоненціального згладжування та ін.);

пов'язані з встановленням причинно-наслідкових зв'язків між змінними, так звані каузальні моделі (causal models), які вводять відносини між елементами системи, у тому числі з використанням історичних даних, але не тільки (регресивні моделі, метод групового врахування аргументів, імітаційні моделі, моделі штучних нейронних мереж та ін.).

Для близьких часових горизонтів частіше застосовують більш прості методи екстраполяції, а далекі горизонти, пов'язані з більшим ступенем невизначеності, зазвичай досліджують шляхом побудови більш складних каузальних моделей.

Також слід зазначити, що кількісні методи і математичні моделі можуть використовуватися і для форсайтингу, і для прогнозування. Зрештою, це обчислення за формулами з підстановкою первинних даних. При цьому можуть бути використані найрізноманітніші дані – з числа фактично спостережуваних регулярностей (закономірностей, що вже проявилися в сьогоденні, та які, ймовірно, будуть дотримуватися і в майбутньому), або з передбачуваних чи альтернативних регулярностей.

¹ OECD (2019). Strategic Foresight for Better Policies. Retrieved 24 June 2021, from <https://www.oecd.org/strategic-foresight/ourwork/Strategic%20Foresight%20for%20Better%20Policies.pdf>

У першому випадку кількісні розрахунки можна інтерпретувати як прогноз (визначення того, що буде), для якого бажано вказувати довірчий інтервал (приблизний діапазон значень, які покривають невідомий параметр із заданою надійністю), а в другому – як інструмент передбачення, що сприяє за допомогою розрахунків формуванню й аналізу різних сценаріїв розвитку подій, необхідних для того, щоб виявити головні важелі впливу на майбутні процеси і загрози потрапляння в пастку поганих сценаріїв.

Проблема вибору ефективних методів дослідження не має однозначного вирішення: їх доводиться діставати з наявного «кошика» з урахуванням особистого досвіду використання та специфіки аналізованої ситуації. Зокрема, що стосується України, то з урахуванням подій 2022 р. найближчим часом найбільш затребуваним інструментом може стати стратегічний форсайтінг.

Висновки. Проблеми довгострокового індустріального розвитку та промислового майбутнього виробництва є надзвичайно актуальними. Це обумовлено особливим значенням сучасної промисловості для національної конкурентоспроможності, інновацій та зайнятості, а також тими надзвичайно швидкими та фундаментальними зрушеннями, які відбуваються в світі у зв'язку з розгортанням Четвертої промислової революції. Про особливу роль сучасної промисловості у світі стверджують впливові міжнародні організації, підкреслюючи, що її розвиток пов'язаний із новими мегатрендами, які поєднують технологічні стрибки і кардинальні зміни у глобальному суспільстві й навколишньому середовищі, що впливають на економіку, бізнес і спосіб життя. Причому йдеться не тільки про нові можливості, але і про загрози, які важливо своєчасно ідентифікувати з метою зменшення ризиків розвитку, пов'язаних, зокрема, з можливими втратами потенційних робочих місць, монополізацією цифрового простору, проявою небажаних ефектів для екосистем тощо.

Для вирішення цих проблем важливо на систематичній основі здійснювати прогностичну діяльність у сфері промисловості, тобто різні види практик, загальним для яких є їх характер, спрямований на передбачення майбутнього. Передумовою цієї діяльності є принцип безперервності розвитку, який полягає в тому, що з часом окремі аспекти культури та інституційної структури суспільства залишаються на певний період без істотних змін, зберігаючи свою спадковість. Таким чином, безперервність розвитку передбачає виявлення загальних, а отже, досить тривалих факторів (причин) і тенденцій (наслідків), які вже проявилися в даний час та, ймовірно, продовжать свою дію в майбутньому.

Основними методами дослідження економічного майбутнього загалом і промислового зокрема є стратегічний форсайтінг і довгострокове прогнозування. Їх схожість полягає в тому, що вони призначені для дослідження довгострокових аспектів розвитку та встановлення того, що може відбутися, а не того, які рішення приймати. Для обґрунтування управлінських рішень використовуються інші методи – стратегування (постановка цілей) і планування (розподіл ресурсів для їх досягнення).

Відмінність зазначених методів полягає в тому, що форсайтінг передбачає побудову переважно якісних моделей (образів) майбутнього, створення випереджальних альтернативних сценаріїв розвитку подій, а прогнозування зазвичай має кількісний характер, характеризує майбутнє на основі минулих даних й аналізу довгострокових факторів і тенденцій розвитку. У цьому сенсі форсайтінг логічно передуює прогнозуванню.

Що стосується їх наукового обґрунтування з використанням різноманітних математичних методів і моделей, то вони можуть застосовуватися як для довгострокового прогнозування, так і для стратегічного форсайтінгу. Але в першому випадку (при прогнозуванні) результати розрахунків зазвичай інтерпретуються як визначення того, що відбуватиметься (з урахуванням меж довірчих інтервалів), а в другому (при

форсайтингу) – як інструмент виявлення нових можливостей і загроз розвитку в далекій перспективі.

При цьому для правильного вибору методів дослідження майбутнього важливо враховувати особливості його предметної сфери – як саме відбувається індустріальний розвиток у тій чи іншій країні, як змінюються його ключові технології, які саме фактори і тенденції, що забезпечують зв'язок сьогодення з майбутнім, у тому числі у промисловості, слід брати до уваги.

Література

- Акаев А.А., Хироока М. (2009). Об одной математической модели для долгосрочного прогнозирования динамики инновационно-экономического развития. *Доклады РАН*. № 6. Т. 425. С. 727-732.
- Алле М. (1994). Современная экономическая наука и факты. *THESIS*. № 4. С. 11-19.
- Балацкий Е.В. (2019). Глобальные вызовы четвертой промышленной революции. *Terra Economicus*. Т. 17 (2). С. 6-22. DOI: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-2>
- Белюсов В.Д., Бирюков В.А. (2011). Проблема циклических кризисов в современной макроэкономической теории. *Вестник Московского университета. Сер. б. Экономика*. № 1. С. 15-39.
- Вишневский В.П., Амоша А.И., Збарзская Л.А., Охтеня А.А., Череватский Д.Ю. (2013). *Промышленная политика и управление развитием промышленности в условиях системных дисбалансов: концептуальные основы*; под ред. В.П. Вишневского и Л.А. Збарзской. Донецк: НАН Украины, Ин-т экономики пром-сти. 180 с.
- Вишневский В.П., Шелудько Н.М. (2017). Глобальная финансовая нестабильность как "новая нормальность": истоки, вызовы, перспективы. *Terra Economicus*. Т. 15 (3). С. 32-55. DOI: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2017-15-3-32-55>
- Глазьев С.Ю. (2009). Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов. *Вопросы экономики*. № 3. С. 26-38.
- Глазьев С.Ю. (2012). Современная теория длинных волн в развитии экономики. *Экономическая наука современной России*. № 2 (57). С. 27-42.
- Дементьев В.Е. (2019). Промышленные революции и смена технологических укладов. *Дружеровский вестник*. № 1 (27). С. 5-17. DOI: <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2019-1-5-17>.
- Кизим М.О., Иванов Ю.Б., Хаустова В.Є. та ін. (2020). *Механізм державної підтримки реконструкції промисловості України*; за ред. М.О. Кизима. Харків: ФОП Лібуркіна Л. М. 360 с.
- Кіндзерський Ю. (2017). Деіндустріалізація та її детермінанти у світі та в Україні. *Економіка України*. № 11 (672). С. 48-72.
- Кіндзерський Ю. (2021). Інклюзивна індустріалізація для сталого розвитку: до засад теорії і політики формування. *Економіка України*. № 5 (714). С. 3-39. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2021.05.003>
- Кондратьев В.Б. (2015). Промышленная политика как гарант стабильности экономики. *Региональная Россия*. № 3. С. 30-39.
- Ли Вл.Ф. (2002). *Теория международного прогнозирования. Учебное пособие для студентов Дипломатической академии МИД РФ*. Москва: Научная книга, 287 с.
- Механик А. (2020, 24-30 августа). Это сладкое слово – 5G. *Эксперт*. № 35 (1173). С. 54-58.
- Перес К. (2011). *Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания*; пер. с англ. Ф.В. Маевского. Москва: Дело. 232 с.
- Пирожкова С.В. (2016). Предсказание, прогноз, сценарий: к вопросу о разнообразии результатов исследования будущего. *Философия науки и техники*. № 21 (2). С. 111-129. DOI: <https://doi.org/10.21146/2413-9084-2016-21-2-111-129>
- Тамбовцев В. (2017). Нуждается ли промышленная политика в теоретических оправданиях? *Вопросы экономики*. № 5. С. 29-44. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-5-29-44>

- Титов Б., Широков А. (2017). Стратегия роста для России. *Вопросы экономики*. № 12. С. 24-39. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-12-24-39>
- Фостер Р. (1987). Обновление производства: атакующие выигрывают: пер. с англ. / Общ. ред. и вступ. ст. В.И. Данилова-Данильяна. Москва: Прогресс, 272 с.
- Ясперс К. *Смысл и назначение истории*; пер. с нем. Москва: Политиздат, 1991. 527 с.
- Aghion P., Bounie D., Cohen E. (2011). Re-thinking industrial policy. *Bruegel Policy Briefs*. Iss. 04. 8 p.
- Aghion P., Cai J., Dewatripont M., Du L., Harrison A., Legros P. (2015). Industrial Policy and Competition. *American Economic Journal: Macroeconomics*. Vol. 7 (4). P. 1-32. DOI: <https://doi.org/10.1257/mac.20120103>
- Armstrong J. S. (Ed.) (2001). *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers. 849 p.
- Baily M., Bosworth B. (2014). US Manufacturing: Understanding Its Past and Its Potential Future. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 28 (1). P. 3-26. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.28.1.3>
- Bengston D.N. (2018). Principles for Thinking about the Future and Foresight Education. *World Futures Review*. Vol. 10 (3). P. 193-202. DOI: <https://doi.org/10.1177/1946756718777252>
- Chambers J.C., Mullick S.K., Smith D.D. (1971). How to choose the right forecasting technique. *Harvard business review*. Vol. 49 (4). P. 45-74.
- Chang H.J., Andreoni A. (2020). Industrial Policy in the 21st Century. *Development and Change*. Vol. 51. P. 324-351. DOI: <https://doi.org/10.1111/dech.12570>
- Cook C.N., Inayatullah S., Burgman M.A., Sutherland W.J., Wintle B.A. (2014). Strategic foresight: how planning for the unpredictable can improve environmental decision-making. *Trends in Ecology & Evolution*. Vol. 29 (3). P. 531-541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.07.005>
- Deloitte (2015). *The future of manufacturing: Making things in a changing world*. Deloitte: University Press. 49 p.
- Du L., Harrison A., Jefferson G.H. (2012). Testing for horizontal and vertical foreign investment spillovers in China, 1998-2007. *Journal of Asian Economics*. Vol. 23 (3). P. 234-243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2011.01.001>
- Eurofound (2019). *The future of manufacturing in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 71 p.
- European Commission (2018). *Re-finding Industry – Defining Innovation*. Directorate-General for Research and Innovation. Directorate D – Industrial Technologies. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 52 p.
- Foreman-Peck J. (2014) European Industrial Policies in the Post-War Boom: Planning the Economic Miracle. Ed. by C. Grabas, A. Nützenadel. *Industrial Policy in Europe after 1945*. London: Palgrave Macmillan.
- Foresight (2013). *The Future of Manufacturing: A new era of opportunity and challenge for the UK*. Summary Report. London: The Government Office for Science. 53 p.
- Fort T.C., Pierce J.R., Schott P.K. (2018). New Perspectives on the Decline of US Manufacturing Employment. *The Journal of Economic Perspectives*. Vol. 32 (2). P. 47-72. DOI: <https://doi.org/10.3386/w24490>
- Germany Trade & Invest (2014). *INDUSTRIE 4.0: Smart Manufacturing for the Future*. Berlin, Germany. 39 p.
- Hirooka M. (2006). *Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective*. Cheltenham; Northampton (MA): Edward Elgar. 426 p.
- Hu A., Yan Y., Tang X., Liu S. (2021). *2050 China: Becoming a Great Modern Socialist Country*. Singapore: Springer Nature, 105 p.
- Kautzsch T., Kronenwett D., Thibault G. (2017). *Megatrends and the future of industry: A new era in manufacturing presents long-term opportunities*. Oliver Wyman, 6 p.
- Lall S. (2006). Industrial policy in developing countries: what can we learn from East Asia? *International handbook on industrial*

- policy. Ed. by P. Bianchi and S. Labory. Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar. P. 79-97.
- Li L. (2018). China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 135. P. 66-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.028>
- Malmkvist L., Sachse J., Beurle D. (2016). *The future of manufacturing – Building the future through agility and innovation*. Future-iQ. 48 p.
- McKinsey Global Institute (2017). *A future that works: automation, employment, and productivity*. McKinsey & Company, December. 135 p.
- McKinsey Global Institute. McKinsey Operations Practice (2012). *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*. McKinsey & Company. 170 p.
- NIC (2010). *Global Governance 2025: at a Critical Juncture*. 4th edition. A Publication of the National Intelligence Council. 69 p.
- NIC (2012). *Global Trends 2030: Alternative Worlds*. 5th edition. A Publication of the National Intelligence Council. 140 p.
- NIC (2021). *Global Trends 2040: A More Contested World*. 7th edition. A Publication of the National Intelligence Council. 144 p.
- PwC (2016). *The future of industries: Bringing down the walls*. PwC's future in sight series. 13 p.
- Rodrik D. (2014). Green industrial policy. *Oxford Review of Economic Policy*. Vol. 30 (3). P. 469-491. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxrep/gru025>
- Rodrik D. (2018). New Technologies, Global Value Chains, and the Developing Economies. *Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series*; no. 1. Oxford. United Kingdom. 27 p.
- Saffo P. (2007). Six Rules for Effective Forecasting. *Harvard Business Review*. Vol. 85 (7-8). P. 122-131.
- Tassey G. (2010). Rationales and mechanisms for revitalizing US manufacturing R&D strategies. *The Journal of Technology Transfer*. Vol. 35. P. 283-333. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9150-2>
- Vishnevsky V.P., Harkushenko O.M., Kniaziev S.I. (2020). Technology Gaps: The Concept, Models, and Ways of Overcoming. *Nauka ta Innovacii*. Vol. 16. No. 2. P. 3-17. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine16.02.003>
- WEF (2012). *The Future of Manufacturing. Opportunities to drive economic growth*. A World Economic Forum Report in collaboration with Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Switzerland: Cologne/Geneva. 83 p.
- Zuboff S. (2019). *The age of surveillance capitalism. The fight for the future at the new frontier of power*. London: Profile Books. 704 p.

References

- Akaev, A.A., & Hirooka, M. (2009). About a mathematical model for long-term forecasting of the dynamics of innovation and economic development. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 6 (425), pp. 727-732 [in Russian].
- Alley, M. (1994). Modern economic science and facts. *THESIS*, 4, pp. 11-19 [in Russian].
- Balatsky, E.V. (2019). Global challenges of the Fourth Industrial Revolution. *Terra Economicus*, vol. 17(2), pp. 6-22. DOI: [10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-2](https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-2) [in Russian].
- Belousov, V.D., & Biryukov, V.A. (2011). The problem of cyclical crises in modern macroeconomic theory. *Bulletin of Moscow University. Series 6. Economics*, 1, pp. 15-39 [in Russian].
- Vishnevsky, V.P., Amosha, A.I., Zbarazskaya, L.A., Okhten, A.A., & Cherevatsky, D.Yu. (2013). *Industrial policy and management of industrial development in conditions of systemic imbalances: conceptual foundations*. In V.P. Vishnevsky and L.A. Zbarazskaya (Eds.). Donetsk: NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics. 180 p. [in Russian].
- Vishnevsky, V.P., & Sheludko, N.M. (2017). Global financial instability as a "new normality": origins, challenges, prospects. *Terra Economicus*, 15 (3), pp. 32-55. DOI: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2017-15-3-32-55> [in Russian].

- Glazyev, S.Yu. (2009). The global economic crisis as a process of changing technological patterns. *Voprosy Ekonomiki*, 3, pp. 26-38 [in Russian].
- Glazyev, S.Yu. (2012). The modern theory of long waves in the development of the economy. *Economics of Contemporary Russia*, 2 (57), pp. 27-42 [in Russian].
- Dementiev, V.E. (2019). Industrial revolutions and technological changes. *Drucker's Bulletin*, 1(27), pp. 5-17. DOI: <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2019-1-5-17> [in Russian].
- Kizim, M.O., Ivanov, Yu.B., Khaustova, V.E. et al. (2020). *Mechanism of state support for industrial reconstruction in Ukraine*; In M.O. Kizim (Ed.); Kharkiv: FOP Liburkina L. M. 360 p. [in Ukrainian].
- Kindzersky, Yu. (2017). Deindustrialization and its determinants in the world and in Ukraine. *Economy of Ukraine*, 11 (672), pp. 48-72 [in Ukrainian].
- Kindzersky, Yu. (2021). Inclusive industrialization for sustainable development: to the foundations of the theory and policy of formation. *Economy of Ukraine*, 5 (714), pp. 3-39. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2021.05.003> [in Ukrainian].
- Kondratiev, V.B. (2015). Industrial policy as a guarantor of economic stability. *Regional Russia*, 3, pp. 30-39 [in Russian].
- Li, V.I.F. (2002). *Theory of international forecasting. Textbook for students Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation*. Moscow: Scientific book, 287 p. [in Russian].
- Mechanic, A. (2020, August 24-30). That sweet word is 5G. *Expert*, 35 (1173), pp. 54-58 [in Russian].
- Peres, K. (2011). *Technological revolutions and financial capital. Dynamics of bubbles and periods of prosperity*. Translation from English by F.V. Maevsky. Moscow: Delo, 232 p. [in Russian].
- Pirozhkova, S.V. (2016). Prediction, forecast, scenario: on the question of the diversity of the results of future research. *Philosophy of Science and Technology*, 21 (2), pp. 111-129. DOI: <https://doi.org/10.21146/2413-9084-2016-21-2-111-129> [in Russian].
- Tambovtsev, V. (2017). Does industrial policy need theoretical justifications? *Voprosy Ekonomiki*, 5, pp. 29-44. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-5-29-44> [in Russian].
- Titov, B., & Shirov, A. (2017). Growth strategy for Russia. *Voprosy Ekonomiki*, 12, pp. 24-39. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-12-24-39> [in Russian].
- Foster, R. (1987). *Innovation: the attackers' advantage*. Translation from English / General ed. and the introduction of V.I. Danilova-Danilyana. Moscow: Progress, 272 p. [in Russian].
- Jaspers, K. (1991). *The meaning and purpose of history*. Translation from German. Moscow: Politizdat, 527 p. [in Russian].
- Aghion, P., Boulanger, J., & Cohen E. (2011). Rethinking industrial policy. *Bruegel Policy Briefs*, 04, 8 p.
- Aghion, P., Cai, J., Dewatripont, M., Du, L., Harrison, A., & Legros P. (2015). Industrial Policy and Competition. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7 (4), pp. 1-32. DOI: <https://doi.org/10.1257/mac.20120103>
- Armstrong, J. S. (Ed.) (2001). *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 849 p.
- Baily, M., & Bosworth, B. (2014). US Manufacturing: Understanding Its Past and Its Potential Future. *Journal of Economic Perspectives*, 28 (1), pp. 3-26. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.28.1.3>
- Bengston, D.N. (2018). Principles for Thinking about the Future and Foresight Education. *World Futures Review*, 10(3), pp. 193-202. DOI: <https://doi.org/10.1177/1946756718777252>
- Chambers, J.C., Mullick, S.K., & Smith, D.D. (1971). How to choose the right forecasting technique. *Harvard business review*, 49 (4), pp. 45-74.

- Chang, H.J., & Andreoni, A. (2020). Industrial Policy in the 21st Century. *Development and Change*, 51, pp. 324-351. DOI: <https://doi.org/10.1111/dech.12570>
- Cook, C.N., Inayatullah, S., Burgman, M.A., Sutherland, W.J., & Wintle, B.A. (2014). Strategic foresight: how planning for the unpredictable can improve environmental decision-making. *Trends in Ecology & Evolution*, 29 (3), pp. 531-541. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.07.005>
- Deloitte (2015). *The future of manufacturing: Making things in a changing world*. Deloitte University Press, 49 p.
- Du, L., Harrison, A., & Jefferson, G.H. (2012). Testing for horizontal and vertical foreign investment spillovers in China, 1998-2007. *Journal of Asian Economics*, 23 (3), pp. 234-243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2011.01.001>
- Eurofound (2019). *The future of manufacturing in Europe*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 71 p.
- European Commission (2018). *Re-finding Industry – Defining Innovation*. Directorate-General for Research and Innovation. Directorate D – Industrial Technologies. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 52 p.
- Foreman-Peck, J. (2014) European Industrial Policies in the Post-War Boom: Planning the Economic Miracle. In C. Grabas, A. Nützenadel (Eds). *Industrial Policy in Europe after 1945*. London; Palgrave Macmillan.
- Foresight (2013). *The Future of Manufacturing: A new era of opportunity and challenge for the UK*. Summary Report. The Government Office for Science, London, 53 p.
- Fort, T.C., Pierce, J.R., & Schott, P.K. (2018). New Perspectives on the Decline of US Manufacturing Employment. *The Journal of Economic Perspectives*, 32 (2), pp. 47-72. DOI: <https://doi.org/10.3386/w24490>
- Germany Trade & Invest (2014). *INDUSTRIE 4.0: Smart Manufacturing for the Future*. Berlin, Germany, 39 p.
- Hirooka, M. (2006). *Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective*. Cheltenham; Northampton (MA): Edward Elgar, 426 p.
- Hu, A., Yan, Y., Tang, X., & Liu, S. (2021). *2050 China: Becoming a Great Modern Socialist Country*. Singapore: Springer Nature, 105 p.
- Kautzsch, T., Kronenwett, D., & Thibault, G. (2017). *Megatrends and the future of industry: A new era in manufacturing presents long-term opportunities*. Oliver Wyman, 6 p.
- Lall, S. (2006). Industrial policy in developing countries: what can we learn from East Asia? International handbook on industrial policy. In P. Bianchi and S. Labory (Eds). Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar, pp. 79-97.
- Li, L. (2018). China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". *Technological Forecasting and Social Change*, 135, pp. 66-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.028>
- Malmkvist, L., Sachse, J., Beurle, D. (2016). *The future of manufacturing – Building the future through agility and innovation*. Future-iQ, 48 p.
- McKinsey Global Institute (2017). *A future that works: automation, employment, and productivity*. McKinsey & Company, December, 135 p.
- McKinsey Global Institute. McKinsey Operations Practice (2012). *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*. McKinsey & Company, 170 p.
- NIC (2010). *Global Governance 2025: at a Critical Juncture*. 4th edition. A Publication of the National Intelligence Council, 69 p.
- NIC (2012). *Global Trends 2030: Alternative Worlds*. 5th edition. A Publication of the National Intelligence Council, 140 p.
- NIC (2021). *Global Trends 2040: A More Contested World*. 7th edition. A

- Publication of the National Intelligence Council, 144 p.
- PwC (2016). *The future of industries: Bringing down the walls*. PwC's future in sight series. 13 p.
- Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. *Oxford Review of Economic Policy*, 30 (3), pp. 469-491. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxrep/gru025>
- Rodrik, D. (2018). New Technologies, Global Value Chains, and the Developing Economies. *Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series*; no. 1. Oxford. United Kingdom, 27 p.
- Saffo, P. (2007). Six Rules for Effective Forecasting. *Harvard Business Review*, 85 (7-8), pp. 122-131.
- Tassey, G. (2010). Rationales and mechanisms for revitalizing US manufacturing R&D strategies. *The Journal of Technology Transfer*, 35, pp. 283-333. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9150-2>
- Vishnevsky, V.P., Harkushenko, O.M., & Kniaziev, S.I. (2020). Technology Gaps: The Concept, Models, and Ways of Overcoming. *Sci. innov.*, 16 (2), pp. 3-17. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine16.02.003>
- WEF (2012). *The Future of Manufacturing. Opportunities to drive economic growth*. A World Economic Forum Report in collaboration with Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Cologne/Geneva Switzerland, 83 p.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism. The fight for the future at the new frontier of power*. London: Profile Books. 704 pp.

Валентин Павлович Вишневский,

д-р экон. наук, зав. отделом

Институт экономики промышленности НАН Украины
ул. Марии Капнист, 2, г. Киев, 03057, Украина

E-mail: vishnevskiy@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-8539-0444>;

Александр Владимирович Гречишкин,

канд. экон. наук, начальник отдела

Счетная палата Украины
ул. Вадима Гетьмана, 8/26, г. Киев, 03057, Украина

E-mail: iskrometko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5910-7123>

ПРЕДВИДЕНИЕ ИНДУСТРИАЛЬНОГО БУДУЩЕГО: АСПЕКТЫ ТЕОРИИ

Важность вопросов предвидения индустриального будущего обусловлена особым значением современной промышленности для национальной конкурентоспособности, инноваций и занятости, а также фундаментальными сдвигами, происходящими в мире в связи с развертыванием Четвертой промышленной революции. Новая индустриализация открывает принципиально новые возможности развития, связанные с интеграцией цифровых и материальных технологий, но одновременно создает и новые угрозы и риски для безопасности жизнедеятельности, занятости, окружающей среды и т.д. Поэтому так важны систематические исследования в этой сфере, основанные на соответствующем теоретическом фундаменте.

Прогностическая деятельность в сфере промышленности представлена разными видами практик, направленными на предвидение будущего. Установлено, что исходной посылкой этой деятельности является принцип непрерывности развития, который заключается в том, что в течение определенного времени отдельные аспекты культуры и институциональной структуры общества остаются без существенных изменений, сохраняя свою преэминентность. В этой связи появляется возможность выявления общих, а следовательно, достаточно длительных, факторов (причин) и тенденций (следствий), которые уже проявились в

настоящем и, вероятно, продолжают свое действие в будущем. На основе познания этих факторов и тенденций можно выявлять закономерности будущего развития.

Основными методами исследования будущего экономики в целом и промышленности в частности являются стратегический форсайт и долгосрочное прогнозирование. Оба эти метода предназначены для исследования долгосрочных аспектов развития и установления того, что может произойти. А их отличие состоит в том, что форсайт предполагает построение преимущественно качественных образов будущего, создание опережающих альтернативных сценариев развития событий, а прогнозирование обычно носит количественный характер, характеризует будущее, опираясь на регулярности, характерные для данной объектной сферы.

Как форсайт, так и прогнозирование опираются на использование инструментария экономико-математического моделирования. Но в случае прогнозирования результаты расчетов обычно интерпретируются как информация о том, что ожидается (в пределах доверительных интервалов), а при форсайте – как информация о возможных сценариях развития событий, предназначенных для выявления новых возможностей и угроз развития.

С учетом нынешней геополитической турбулентности и стратегической неопределенности в Украине в ближайшее время наиболее востребованным инструментом исследований промышленного будущего может стать стратегический форсайт.

Ключевые слова: промышленность, долгосрочное развитие, инструменты исследования, предсказание, прогностическая деятельность, прогнозирование, форсайт.

JEL: B40, L50, O10

Valentine P. Vishnevsky,

Dr. Econ. Sciences, Head of the Department
Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine
E-mail: vishnevskyi@nas.gov.ua
<https://orcid.org/0000-0002-8539-0444>;

Oleksandr V. Grechishkin,

PhD in Economics, Head of the Department
Accounting Chamber
8/26 Vadim Hetman St., Kyiv, 03057, Ukraine
E-mail: iskrometko@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5910-7123>

FORESEEING THE INDUSTRIAL FUTURE: ASPECTS OF THE THEORY

The importance of foreseeing the industrial future is due to the special importance of modern industry for national competitiveness, innovation and employment, as well as the fundamental shifts taking place in the world in connection with the deployment of the Fourth Industrial Revolution. New industrialization opens up fundamentally new development opportunities associated with the integration of digital and material technologies, but at the same time creates new threats and risks for life safety, employment, environment, etc. Therefore, it is so important to engage in systematic research in this area, which should be based on an appropriate theoretical foundation.

Forecasting activities in an industry are represented by various types of practices aimed at predicting the future. It has been established that the initial premise of this activity is the principle of continuity of development, the meaning of which lies in the fact that for a certain time certain aspects of the culture and institutional structure of society remain without significant changes, maintaining their continuity. In this regard, it becomes possible to identify common – and, therefore, rather long – factors (causes) and trends (consequences), that have already manifested themselves

in the present and are likely to continue their action in the future. Based on the knowledge of these factors and trends, it is possible to define the patterns of future development.

It was revealed that the main methods for studying the future of the economy in general and industry in particular are strategic foresighting and long-term forecasting. Both of these methods combine in that they are designed to explore the long aspects of development and establish what might happen rather than what decisions to make. And their difference lies in the fact that foresight is engaged in the construction of predominantly qualitative images of the future, the creation of anticipatory alternative scenarios for the development of events, while forecasting is usually quantitative in nature, characterizes the future, based on the regularities characteristic of a given object sphere.

Both foresight and forecasting are based on the use of economic and mathematical modelling tools. But in the case of forecasting, the results of calculations are usually interpreted as information about what is expected (within confidence intervals), and in the case of foresighting, as information about possible scenarios for the development of events designed to identify new opportunities and threats to development.

Given the current state of geopolitical turbulence and strategic uncertainty, in the near future in Ukraine, strategic foresight may become the most popular tool for studying the industrial future.

Keywords: industry, long-term development, research tools, prediction, prognostic activity, forecasting, foresighting.

JEL: B40, L50, O10

Формат цитування:

Вишневецький В. П., Гречішкін О. В. (2022). Передбачення індустріального майбутнього: аспекти теорії. *Економіка промисловості*. № 4 (100). С. 5-23. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2022.04.005>

Vishnevsky, V. P., & Grechishkin, O. V. (2022). Foreseeing the industrial future: aspects of the theory. *Econ. promisl.*, 4 (100), pp. 5-23. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2022.04.005>

Надійшла до редакції 19.10.2022 р.