

УДК 339.138

JEL classification: L19, M31

DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.19.2021.240888>**Царьова Т. О.**кандидат економічних наук
ORCID ID: 0000-0003-1321-5548**Зозульов О. В.**кандидат економічних наук, професор
ORCID ID: 0000-0001-7087-2080**Черненко О. В.**кандидат економічних наук
ORCID ID: 0000-0001-8464-2948Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ЯК ОСНОВА СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

TECHNOLOGICAL FORECASTING AS THE BASIS OF STRATEGIC PLANNING OF INDUSTRIAL ENTERPRISE ACTIVITIES

Стаття присвячена висвітленню питання технологічного прогнозування на промислових підприємствах. Зазначено наріжну роль, яку відіграє технологія у формування конкурентоспроможності промислового підприємства, і, відповідно, необхідність врахування перспектив її розвитку під час стратегічного планування. Зазначено, що роль технологічного прогнозування останнім часом значно зросла з огляду на інноваційний характер конкуренції на багатьох промислових ринках. З'ясовано, що технологічне прогнозування на сьогодні набуває найбільш популярної форми форсайт-методу, що передбачає залучення значної кількості ресурсів, учасників, вимагає збору великого масиву даних, що виконується переважно великими компаніями-технологічними лідерами, або на рівні держави чи окремих ділових угруповань. Для компанії невеликого розміру такий метод прогнозування є занадто складним та дорогим, вони потребують менш масштабних інструментів. Визначення необхідного набору засобів прогнозування вимагає уточнення об'єкту дослідження: що саме підлягатиме аналізу. Технологія, к об'єкт дослідження, є складною системою, що взаємодіє із зовнішнім та внутрішнім середовищем підприємства, окрім того, вона має власні специфічні особливості, як наприклад, ефект синергії, життєвий цикл, тощо. Отже, аналіз має йти у трьох напрямках: 1) прогнозування стану зовнішнього середовища, що охоплює класичні фактори маркетингового середовища, на макро- (політико-правове, економічне, демографічне, соціокультурне, науково-технічне середовище) та мікрорівні (конкуренти, постачальники тощо); 2) прогнозування потенційних змін самої технології, із урахуванням її особливостей: нелінійності її розвитку, ефектів синергії, особливостей життєвого циклу; 3) прогнозування сфери впливу технології: товару, його особливостей, його життєвого циклу, стану ресурсів, особливостей організації підприємств, технологій управління, можливостей використання нових ресурсів та модернізації існуючих. Поєднання аналізу щодо цих трьох складових дає комплексне бачення технологічного розвитку, що може бути покладене в основу стратегічного корпоративного планування підприємства.

Ключові слова: технологія, технологічний розвиток, технологічне прогнозування, маркетинг.

The article is devoted to the issue of technological forecasting in industrial enterprises. The cornerstone role that technology plays in the formation of the competitiveness of an industrial enterprise and, accordingly, the need to take into account the prospects of its development during strategic planning. It is noted that the role of technological forecasting has recently increased significantly due to the innovative nature of competition in many industrial markets. It has been found that technological forecasting today is the most popular form of foresight, which involves a large number of resources, participants, requires the collection of a large array of data, performed mainly by large technology companies, or at the state level or by business groups. For small companies, this forecasting method is too complex and expensive, they need smaller tools. Determining the required set of forecasting tools requires clarification of the object of study: what exactly will be analyzed. Technology, the object of study, is a complex system that interacts with the external and internal environment of the enterprise, in addition, it has its own specific features, such as synergies, life cycle, and so on. Thus, the analysis should go in three directions: 1) forecasting the state of the external environment, covering the classic factors of the marketing environment, at the macro- (political, legal, economic, demographic, sociocultural, scientific and technical environment) and micro (competitors, suppliers, etc.); 2) forecasting potential changes in the technology itself, taking into account its features: nonlinearity of its development, synergy effects, features of the life cycle; 3) forecasting the sphere of influence of technology: the product, its features, its life cycle, the state of resources, features of the organization of enterprises, management technologies, opportunities for the use of new resources and modernization of existing ones. The combination of analysis of these three components gives a comprehensive vision of technological development, which can be used as a basis for strategic corporate planning of the enterprise.

Keywords: technology, technological development, technological forecasting, marketing.

Вступ. Бурхливий розвиток ринків, інноваційна конкуренція, що посилюється, перехід до нової епохи маркетингу [1], в межах якої технологічне оновлення виробничої бази призводить до переосмислення традиційного товару в термінах технології задоволення потреб, як на споживчому, так і на промисловому ринку, зумовлює зростання значущості технологічного менеджменту і його складової – технологічного прогнозування. Основними користувачами цього аналітичного інструменту є технологічні лідери в окремих країнах, транснаціональні корпорації, органи державного врядування та підприємства, конкурентоспроможність яких на промисловому ринку напряму залежить від рівня технологічної досконалості виробництва та здатності передбачити і закласти у стратегічне планування подальший технологічний розвиток.

Питання технологічного прогнозування та технологічного розвитку промислового підприємства підіймалось у працях Решетняка О.І., Шостак І.В., Матюшенко І.Ю., Данової М.О., Кизим М.О., І. Майлза, Дж. Мартина, Федулової Л.І., Зеленова Н.Н., Фірата А.К., Вун В.Л., Мадника С., Ширяєвої Н.В., Данько Т.В. Відзначаючи значущість досліджень даних авторів, їх актуальність та широту охоплення теми, слід все-таки зауважити спрямованість означених праць в галузі технологічного прогнозування на дослідження форсайт-методу, як найбільш популярного, в цілому, і, відповідно, макроорієнтацію технологічного прогнозування. При цьому лишається дещо невисвітленим питання технологічного прогнозування та доступного інструментарію для нього на мікрорівні, для промислових підприємств, які мають обмежені можливості проводити масштабні форсайт-сесії. Зокрема, це є актуальним для вітчизняного бізнесу, який часто не має додаткових ресурсів для розвитку аналітичної складової бізнесу, яка потребує значного масштабу діяльності. Тому актуальним стає питання визначення доступних методів технологічного прогнозування, якими можуть скористатись промислові підприємства незалежно від розміру, на рівні корпоративного планування.

Постановка завдання. Метою роботи є визначення «економних» методів технологічного прогнозування, які є доступними для вітчизняних промислових підприємств, і можуть бути використані в межах корпоративного планування на мікрорівні.

Методологія. Теоретико-методологічною базою проведеного дослідження стала сукупність загальнонаукових методів пізнання, а саме: методи узагальнення, порівняння, систематизації, аналізу та синтезу.

Результати дослідження. Підприємство, як складна система, має ключові базові сфери функціонування, від стану яких залежить якість існування самого

підприємства. Однією з таких сфер є виробнича технологія, особливості реалізації якої визначають обмеження та можливості як в сфері управління, так і в сфері маркетингу, і мають бути врахованими під час стратегічного планування та проектування траєкторії розвитку підприємства (рис. 1).

Технологія, як виробничий базис, інтегрує ресурси підприємства (включно із управлінськими), трансформуючи вихідну сировину у готову продукцію (або у проміжний напівфабрикат, що передається далі по індустріальному ланцюжку) [2]. Таким чином, вона визначає:

1) продуктивність роботи підприємства, види та норми витрат сировини, які стають ресурсом, через що, відповідно, впливає на вартість виготовлення продукції та визначає межі прибутковості виробництва;

2) організацію виробничих та техніко-економічних відносин, склад та характер управлінських функцій, необхідних для запуску, підтримання функціонування, контролю технологічних ліній, отже, визначає характер та вартість функції управління підприємством;

3) властивості продукту, тобто споживчої вартості, здатні задовольняти певні потреби.

Кожен з наведених напрямів впливу технології окремо, або у поєднанні, є джерелом конкурентоспроможності підприємства та має бути об'єктом стратегічного планування. Технологічне прогнозування, таким чином, стає наріжним інструментом формування конкурентоспроможності підприємства, і чим більше конкуренція зміщується у бік боротьби між інноваційними товарами, тим більше його значущість. На сьогодні важливість технологічного прогнозування зростає настільки, що в межах професійної спільноти тривають постійні дискусії щодо методів та інструментів його реалізації, та зростають обсяги публікацій в фахових виданнях, зокрема індексованих Web of Science [3].

На макрорівні питання технологічного прогнозування вирішується ускладненням та масштабуванням методологічної підтримки процесу. Якщо раніше головна увага приділялась саме прогнозуванню, як спеціалізованій діяльності фахових інституцій, то на сьогодні одним з найпопулярніших інструментів технологічного прогнозування є форсайт-методологія, що передбачає залучення широких кіл до відповідної тематичної дискусії (вчених. Користувачів майбутніх винаходів,), використання методів, орієнтованих на індивідуальну та колективну творчість, формалізованих та неформалізованих, від наукової фантастики до математичного моделювання [4].

На мікрорівні підприємства часто не мають достатньої кількості ресурсів, щоб забезпечити прогнозування технологічного розвитку в контексті глобальних

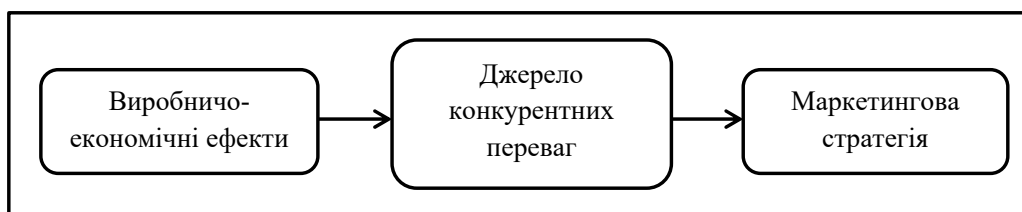


Рисунок 1 – Технологія як основа формування маркетингової стратегії підприємства

Джерело: авторська розробка

ринкових тенденцій, тому або обмежуються локальним вдосконаленням в межах короткострокового періоду, або мають брати участь у спільних проєктах з прогнозування, або ставати сателітом великих компаній, які мають необхідні ресурси для цієї роботи. Ще одним можливим напрямом є розвиток інструментів прогнозування із використанням систем штучного інтелекту та Big Data, які також є дорогими. На основі вищевикладеного можна передбачити посилення тенденцій до кооперації на промисловому ринку та утворення спільних технологічних проєктів в контексті довгострокового стратегічного планування. І дійсно, як зауважують Данько Т.В. та Ширяєва Н.В.: «одним з найбільш поширених методів форсайту у високотехнологічному бізнесі є кооперування компаній однієї галузі з різних країн світу. Іншим потужним засобом форсайту є створення галузевих спільнот для обміну інформацією про нові наукові дослідження та їх обговорення» [5].

Вирішення питання стосовно того, чим можуть користуватись підприємства для технологічного прогнозування особисто, на мікрорівні, не залучаючи сторонніх ресурсів, потребує уточнення об'єкту прогнозування. Як вже було зауважено вище, технологія впливає визначальним чином на конкурентоспроможність підприємства через вплив на його наріжні життєзабезпечуючі функції. Залишається ще два напрями, які підлягають дослідженню в межах технологічного моніторингу: це сама технологія, як система властивостей, та фактори, що на неї впливають.

Особливості технологічного прогнозування ускладнюються особливостями технології як об'єкту дослідження. Технологія в контексті її використання підприємством є складною системою, що містить знання, процеси, матеріальну компоненту. Найвні всі ознаки таких систем: розгалужена ієрархія цілей та функцій, наявність емерджентних властивостей із відповідним ефектом синергії як в межах окремих її компонентів, так і в цілому, взаємодія із оточуючим середовищем,

завдяки людському фактору може мати синергетичний характер функціонування, а також проходить певні стадії життєвого циклу. Через означені риси технологічна модернізація відбувається як в межах окремого підприємства, так і в межах більш складних систем, що мають технологічну компоненту, нелінійно, проходячи через нестабільні критичні області (точки біфуркації), де вплив зовнішніх факторів може суттєво змінити траєкторію її розвитку. Такі системи працюють із невизначеностями, вони мають багатоваріантні та альтернативні шляхи вдосконалення, а також впродовж реалізації цих шляхів в межах підприємства або більш масштабних систем послідовно проходять фази нестійкого та впорядкованого функціонування. Щодо факторів, які впливають на розвиток технології, їх можна зазначити таким чином:

1) середовище реалізації (макромаркетингове: соціально-культурна, демографічна, економічна, політична, науково-технологічна (інфраструктурна) складова, та мікромаркетингове: конкуренти, постачальники, партнери тощо) на національному рівні.

2) середовище реалізації на наднаціональному рівні (якщо підприємство експортує продукцію, або працює із партнерами в межах інтернаціональних ринків).

Федулова Л.І. у своїй праці [6] також зазначає необхідність моніторингу зовнішніх та внутрішніх споживачів, а також технологічного рівня та життєвого циклу технології для формування стратегії підприємства.

Узагальнюючи, об'єкти технологічного прогнозування можна представити таким чином (рис. 2).

Всі три напрями аналізуються у взаємодії. Масштаби аналізу мають відповідати масштабам діяльності підприємства. Для інтернаціонального підприємства аналіз ускладнюється необхідністю дослідження зарубіжного ринку збуту або ринку партнера.

Висновки. Прогнозування технологічного розвитку, що має ключове значення для забезпечення конкурентоспроможності промислових підприємств, передбачає

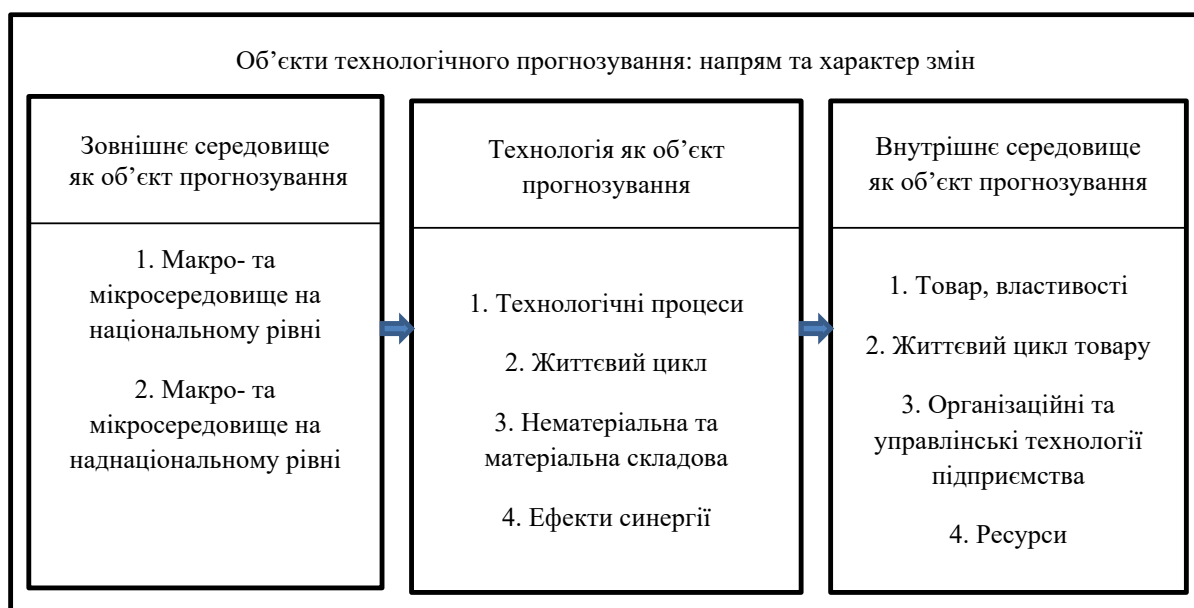


Рисунок 2 – Об'єкти технологічного прогнозування

Джерело: авторська розробка

залучення значного обсягу ресурсів. Визначення можливості адаптації складного інструментарію до потреб підприємств із обмеженими ресурсними можливостями передбачає уточнення об'єкту аналізу на мікрорівні.

Подальшим напрямом досліджень є визначення системи засобів і заходів, які дозволять на мікрорівні оцінити та спрогнозувати стан об'єктів, що впливають на технологічний розвиток, як окремо, так і у взаємодії.

Література:

1. Zozul'ov O., Tsarova T. The marketing epochs by key elements of enterprise' competitiveness. *Економічний вісник НТУУ «КПІ» : збірник наукових праць*. 2020. № 17. С. 315–330.
2. Зозульов О.В., Царьова Т.О. Технологія як економічна категорія. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2009. № 6. С. 345–351.
3. Firat A. K. Technological Forecasting – A Review / Ayse Kaya Firat Wei Lee Woon Stuart Madnick. Working Paper of Composite Information Systems Laboratory. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. September, 2008. URL: <http://web.mit.edu/smadnick/www/wp/2008-15.pdf>.
4. Решетняк О.І. Форсайт-методи в управлінні науково-технологічним розвитком. *Ефективна економіка*. 2019. № 12. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/12_2019/69.pdf.
5. Данько Т.В., Н.В. Ширяєва Питання форсайту щодо розвитку високотехнологічних машинобудівних підприємств Харкова. *Ефективна економіка*. 2015. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4433>.
6. Федулова Л.І. Стратегія технологічного розвитку: мікроекономічний підхід. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2008. № 628 : Проблеми економіки та управління. С. 674–681. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/1398>.

References:

1. Zozulov O., Tsarova T. (2020) The marketing epochs by key elements of enterprise' competitiveness. *Ekonomichniy visnyk NTUU «KPI»: zbirnyk naukovykh prats*, no. 17, pp. 315–330.
2. Zozulov O.V., Tsarova T.O. (2009) Tekhnolohiia yak ekonomichna katehoriia. *Ekonomichniy visnyk NTUU «KPI»*, no. 6, pp. 345–351.
3. Firat A.K. (2008) Technological Forecasting – A Review. Ayse Kaya Firat Wei Lee Woon Stuart Madnick. Working Paper of Composite Information Systems Laboratory. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. September. URL: <http://web.mit.edu/smadnick/www/wp/2008-15.pdf>.
4. Reshetniak O.I. (2019) Forsait-metody v upravlinni naukovo-tekhnolohichnym rozvytkom. *Efektivna ekonomika*, no. 12. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/12_2019/69.pdf.
5. Danko T.V., Shyriaieva N.V. (2015) Pytannia forsaitu shchodo rozvytku vysokotekhnolohichnykh mashynobudivnykh pidpriemstv Kharkova. *Efektivna ekonomika*, no. 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4433>.
6. Fedulova L.I. (2008) Stratehiia tekhnolohichnoho rozvytku: mikroekonomichniy pidkhid. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika"*, no. 628 : Problemy ekonomiky ta upravlinnia. P. 674–681. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/1398>.