

УДК 330.46:330.341.1(477)

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОПАРКІВ В УКРАЇНІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

І. Гавришко, В. Здрок

ЛНУ ім. І. Франка, 79000, м. Львів, пр. Свободи, 18

Проаналізовано особливості функціонування технопарків з типовою для України ієрархічною структурою та внутрішні зв'язки, що виникають між їхніми структурними підрозділами з використанням інструментарію системного аналізу. Наведено проблеми функціонування об'єктів інноваційної інфраструктури в Україні та основні фактори, які зумовлюють її розвиток.

Ключові слова: технопарк, система, інноваційні процеси, стійкість, поведінка, рівновага, розвиток.

На сучасному етапі розвитку суспільства, коли інформація, ідеї та знання разом з соціальним капіталом створюють конкурентні переваги окремих країн та регіонів більшим чином, ніж їхній природно-ресурсний потенціал, підвищення рівня інноваційної активності є основною стратегією економічної політики. Інноваційні процеси стають основним джерелом забезпечення конкурентоспроможності держави та її економічного зростання, особливо в контексті сучасної парадигми сталого розвитку та обмеженості природних ресурсів.

У світовій практиці набула розвитку особлива форма організації процесу «наука – виробництво – споживання» – науково-технічні парки.

У вузькому розумінні технопарк є однією з організаційних форм управління інноваційним процесом, серед яких також виділяють технополіси, регіональні науково-промислові комплекси, науково-технічні центри, бізнес-інкубатори, спеціалізовані підрозділи фірм (творчі бригади, проектні групи тощо), венчурні фірми, консультативні й аналітичні фірми, стратегічні альянси: консорціуми, спільні підприємства, тимчасові науково-технічні колективи тощо.

У широкому розумінні технопарк – масштабний інноваційно-технологічний центр, який може функціонувати у вигляді університетського, регіонально-галузевого технопарку, технопарку промислового типу, технологічного інкубатора, мережевого технопарку чи коворкінг-центру.

В Україні реалізована модель так званого «віртуального» технопарку, або «технопарку без стін», яка, по суті, є комбінацією університетських, регіонально-галузових і мережевих технопарків, та не вимагає значних первинних капіталовкладень. Концептуальні основи створення й функціонування українських технопарків було проаналізовано та схвалено американськими фахівцями в лютому 2000 року при стажуванні керівників українських технопарків в Інституті

дослідження світових технологій Університету «Лойола Коледж» (м. Балтімор, США).

У березні 2004 р. у Будапешті на III форумі Всесвітнього банку, присвяченого побудові економіки, заснованої на знаннях, експерти банку відзначили, що українська модель технопарку, хоча й відрізняється від прийнятих в інших країнах, проте враховує інтереси держави й забезпечує масштабне просування інновацій, тісний зв'язок науки з виробництвом. На чергових заходах Всесвітнього банку в Києві восени 2007 року та в квітні 2008 р. експерти підтвердили позитивну оцінку української моделі технопарку[2].

В цілому Україна займає у всесвітньому рейтингу інновацій 39-е місце, а в рейтингу конкурентоспроможності – 76-е, що зовсім не відповідає її реальному науковому потенціалу [3]. Так, згідно з дослідженнями, проведеними Monitor Group, великі українські міста мають основні конкурентні переваги для створення та успішного функціонування інноваційно-технологічних структур. Перша – це наявність значної кількості студентів, концентрація яких є дуже високою. І друга – великий науковий потенціал – одні з найкращих в світі математична, фізична, інформаційна та радіотехнічна школи, який на сьогодні використовується слабо.

За 2001-2008 роки в Україні було створено 16 технопарків, які реалізували 116 інноваційних проектів, забезпечили 3246 нових робочих місць, 1 виробили на 2,3 млрд. грн. інноваційної продукції, майже 1 млрд. грн. було перераховано до бюджету, при цьому державна підтримка інноваційних проектів становила всього 0,5 млрд. грн.[1] Проте активnodіючими є лише 3 технопарки: Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона (м. Київ), Інститут монокристалів (м. Харків), Нівпривідникові технології і матеріали, оптоелектроніка та сенсорна техніка (м. Київ), випуск продукції якими становить 99,2% від сумарної продукції, виготовленої за участю технопарків [2].

Типову для України ієрархічну структуру технопарку наведено на рис. 1.

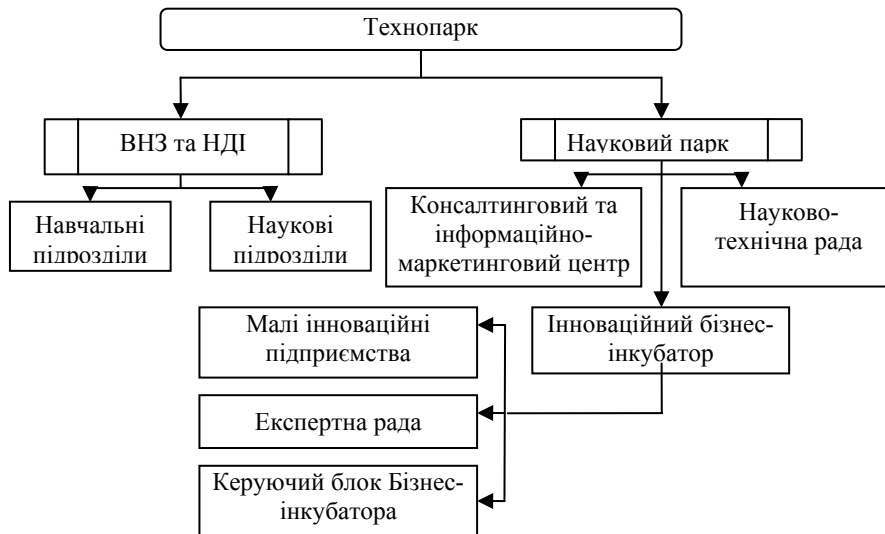


Рис. 1. Ієрархічна структура технопарку

Якщо розглядати технопарк як систему, то в ній можна виділити дві підсистеми:

1. *Університет*: забезпечує наукове супроводження та підготовку кадрів. Основними підсистемами виступають:

наукові групи: основне призначення – генерування конкурентоспроможних ноу-хау;

навчальні групи: основне призначення – підготовка необхідних кадрів для розробки і дослідження інноваційних проектів;

2. *Науковий парк*: займається безпосередньою реалізацією запропонованих університетом теоретичних ідей та концепцій. Основними підсистемами є:

науково-технічна рада – дослідження запропонованих ідей та проектів, безпосередній моніторинг діяльності наукового парку та виведення інноваційної продукції на внутрішні та зовнішні ринки;

бізнес-інкубатор – забезпечення захисту інтелектуальної власності, створеної науковцями, та оформлення їм виплат роялті. Елементами бізнес-інкубатору є:

експертна рада – здійснює оцінку клієнтів відповідно до обраної спеціалізації;

керуючий блок – виконує функції управління незалежною господарською структурою, розробки й коригування індивідуальної програми проходження інкубованою фірмою всіх етапів її життєдіяльності у бізнес-інкубаторі, визначення достатнього обсягу наданих інкубованій фірмі пільг (визначається індивідуально для кожної фірми), вироблення економічної й фінансової політики взаємовідносин із фірмами, що вийшли з інкубатора; малі інноваційні підприємства;

консалтинговий та інформаційно-маркетинговий центр – надає консалтингові послуги, пов'язані з інноваційною діяльністю підприємств, а також проводить тренінги.

Опишемо внутрішні зв'язки у системі «технопарк» (рис.2).

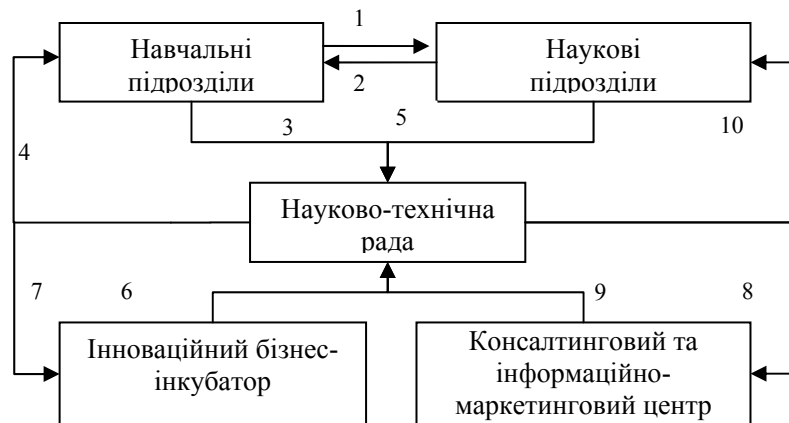


Рис. 2. Внутрішні зв'язки системи «технопарк»

Зв'язок 1 є інформаційним (відбувається обмін знаннями), спрямованим (оскільки строго регламентується та створює комунікаційну мережу), сильним (функціонування наукових підрозділів на пряму залежить від якості та кількості кадрів), зв'язком породження (причиною є наявність вільних кадрів необхідної спеціалізації, наслідком – забезпечення наукових підрозділів необхідними кадрами), зворотнім (є реакцією на запит навчальних підрозділів про потребу в кадрах).

Зв'язок 2 є інформаційним (передаються знання), спрямованим (передача кадрів строго регламентується), сильним (функціонування навчальних підрозділів залежить від потреб в кадрах наукових підрозділів), зв'язком породження (причиною є нестача кадрів, наслідком – підготовка необхідних кадрів), прямим.

Зв'язок 3 також є інформаційним (пов'язаний з обміном знаннями та досвідом), спрямованим (передача кадрів пов'язана з наявністю договорів), сильним (функціонування технопарків неможливе без якісних кадрів), зв'язком породження (причиною є наявність вільних кадрів необхідної спеціалізації, наслідком – забезпечення технопарків кадрами необхідної спеціалізації), за напрямом процесів – зворотнім (забезпечення кадрами є відповіддю на запит технопарків про потребу в них).

Зв'язок 4 є інформаційним (пов'язаний з передачею інформації про потребу в кадрах), спрямованим (потреба в кадрах строго регламентується), сильним (функціонування навчальних підрозділів залежить від потреб в кадрах технопарків), зв'язком породження (причиною є нестача кадрів, наслідком – підготовка необхідних кадрів), прямим.

Зв'язок 5 є інформаційним (передаються знання у вигляді ноу-хау), спрямованим (передача ноу-хау строго регламентується), сильним (подальша розробка проектів на пряму залежить від ноу-хау, розроблених науковими установами), зв'язком породження (причина – потреба в подальшій розробці ноу-хау, наслідок – реалізація проектів з використанням отриманих ноу-хау), прямим.

Зв'язок 6 є матеріальним (передаються грошові кошти у вигляді роялті та інтелектуальна власність – патенти та ліцензії), спрямованим (передача платежів у вигляді роялті строго регламентується та реалізація патентів та ліцензій не може відбуватись без посередництва органу управління науковим парком), сильним (успішне функціонування технопарку унеможлиблюється без відповідної винагороди за об'єкти інтелектуальної власності), рівноправним (технопарки та бізнес-інкубатори на пряму зв'язує лише передача коштів), зворотним (йде по факту реалізації того чи іншого проекту).

Зв'язок 7 є інформаційним (передається наказ про реалізацію проекту), спрямованим (оскільки строго регламентується та створює комунікаційну мережу), сильним (реалізація проекту не відбуватиметься без відповідного наказу органу управління), зв'язком управління (орган управління науковим парком керує діяльністю інноваційного бізнес-інкубатора), прямим.

Зв'язок 8 є інформаційним (відбувається моніторинг діяльності, контроль і подаються завдання), спрямованим (пов'язаним зі створенням комунікаційної мережі), сильним (діяльність бізнес-інкубатора узгоджується з органом управління

науковим парком), зв'язком управління (науково-технічна рада керує діяльністю бізнес-інкубатора), зворотнім (здійснюється по факту отриманої інформації).

Зв'язок 9 є інформаційним (оскільки передається потреба в юридичному оформленні), спрямованим (створюється комунікаційна мережа), сильним, зв'язком підпорядкування (бізнес-інкубатор є залежним від науково-технічної ради), прямим.

Зв'язок 10 є інформаційним (подаються завдання і опосередковується моніторинг виконаних робіт), спрямованим (пов'язаним зі створенням комунікаційної мережі), сильним, рівноправним, зворотнім (здійснюється по факту отриманої інформації).

Припустімо, що нам необхідно дослідити умови рівноваги системи «технопарк». Введемо такі позначення:

T – тривалість часового періоду, що розглядається (в роках);

τ – порядковий номер року, $\tau = \overline{1, T}$;

M – кількість часових періодів, що розглядаються в межах року (наприклад, при розгляді помісячного розбиття $M = 12$, поквартального – $M = 4$ тощо);

t – індекс періодів поділу, $t = \overline{1, M}$;

N – кількість інноваційних проектів, що реалізуються в межах технопарку;

i – індекс проекту, $i = \overline{1, N}$;

F_τ – запланований фонд часу роботи технопарку в рік τ ;

$R_{i\tau}$ – використаний робочий час на період t року τ ;

$P_{it\tau}$ – частка виконаної роботи по i -му проекту у t -й період τ -го року, причому $-1 \leq P_{it\tau} \leq 1$. Від'ємне значення $P_{it\tau}$ свідчить про виявлення помилок у t -му періоді τ -го року або ж зміни умов виконання інноваційних проектів. Також для всіх значень $P_{it\tau}$, $\tau = \overline{1, T}$, $t = \overline{1, M}$, $i = \overline{1, N}$ виконується умова

$$0 \leq P_{it\tau} - \sum_{h=1}^{\tau-1} \sum_{t=1}^T P_{ith} - \sum_{k=1}^{t-1} P_{ik\tau} \leq 1;$$

$\lambda_{i\tau}$ – час, необхідний для виконання запланованої частини i -го проекту на рік τ ;

B_i – максимально допустимий термін виконання i -го проекту (років);

$u_{i\tau}$ – булева змінна, яка показує, чи заплановане виконання i -го проекту на рік τ :

$u_{i\tau} = 1$, i -й проект в рік τ виконується;

$u_{i\tau} = 0$, i -й проект в рік τ не виконується.

Вважатимемо, що станом системи є вектор $P_{i\tau} = \{P_{1i\tau}, P_{2i\tau}, \dots, P_{Ni\tau}\}$, який характеризує ступінь виконаних робіт щодо реалізації інноваційних проектів в період t року τ .

Якщо система здатна переходити зі стану $P_{t\tau}$ у стан $P_{(t+1)\tau}$ (якщо $t \leq M-1$) або зі стану $P_{t\tau}$ у стан $P_{1(\tau+1)}$ (якщо $t = M$), то вона характеризується поведінкою. Тобто технопарк має поведінку, якщо ступінь виконання хоча б одного проекту змінюється.

Рівновага у системі досягається за умови виконання співвідношень:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^N \lambda_{i\tau} (1 - \sum_{h=1}^{\tau-1} \sum_{t=1}^T P_{ith} - \sum_{k=1}^t P_{ik\tau}) \leq F_{\tau} - R_{t\tau}, t = \overline{1, M}, \tau = \overline{1, T}; \\ \sum_{\tau=1}^T \sum_{t=1}^M P_{it\tau} = 1, i = \overline{1, N}; \\ \max \{ \tau \mid y_{i\tau} = 1 \} - \min \{ \tau \mid y_{i\tau} = 1 \} \leq B_i, i = \overline{1, N}. \end{array} \right.$$

Система виходить зі стану рівноваги, якщо:

- на якомусь етапі реалізації i -го проекту виявлено помилки, що змушує повертатись до попереднього етапу (ситуація тестується за допомогою зв'язків 5, 10). У такому разі $P_{it\tau}$ може набувати від'ємних значень;
- змінюються умови ринку і подальша розробка i -го проекту є недоцільною (досліджується з допомогою зв'язків 5, 8, 9, 10);
- з'являються нові проекти, які необхідно реалізувати в рік τ (відповідна інформація передається з допомогою зв'язків 6, 10).

Відповідно:

$$\sum_{i=1}^N \lambda_{i\tau} (1 - \sum_{h=1}^{\tau-1} \sum_{t=1}^T P_{ith} - \sum_{k=1}^t P_{ik\tau}) \geq F_{\tau} - R_{t\tau},$$

або:

$$\max \{ \tau \mid y_{i\tau} = 1 \} - \min \{ \tau \mid y_{i\tau} = 1 \} \geq B_i.$$

Розвитком системи є її перехід системи із стану $P_{t\tau}$ у стан $P_{(t+1)\tau}$ (якщо $t \leq M-1$) або зі стану $P_{t\tau}$ у стан $P_{1(\tau+1)}$ (якщо $t = M$). Розвиток може відбуватись шляхом зміни будь якого із значень $P_{it\tau}$.

Соціально-економічні результати діяльності технопарку сприяють:

- прискоренню темпів освоєння випуску нової конкурентоспроможної продукції, реальній підтримці вітчизняної науки;
- формуванню привабливого інвестиційного клімату, відновленню довіри інвесторів і збільшенню кількості внутрішніх і зовнішніх інвестицій в науково-технологічну сферу;
- перебудові науково-технічної діяльності в Україні в напрямі її комерціалізації;
- появі нових позабюджетних джерел фінансування науково-технічних досліджень і розробок;
- підвищенню соціальної привабливості праці в наукових закладах, скороченню кількості наукових кадрів, залученню молоді до наукової та інноваційної діяльності;

розвитку інноваційної діяльності, появи нових робочих місць у сфері наукомісткого підприємництва (див. попередню динаміку на рис. 3) [2].

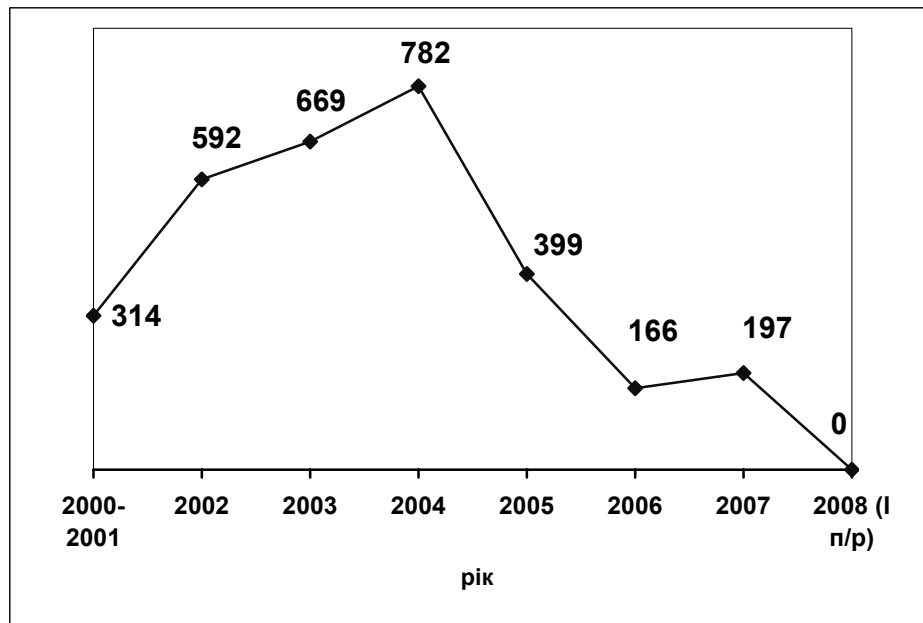


Рис. 3. Створення нових робочих місць технопарками України, од.

Перевагою технопарку як інноваційної структури є те, що інвестиційні та інноваційні проекти технопарків є пріоритетними для залучення кредитів, що надаються під державні гарантії іноземними державами, банками, міжнародними фінансовими організаціями, іншими фінансово-кредитними установами. Також інвестиційні та інноваційні проекти, які виконуються у пріоритетних напрямках діяльності технологічних парків, є пріоритетними для залучення коштів Української державної інноваційної компанії (до 13.04.2000 - Державний інноваційний фонд) та її регіональних відділень.

Проте існує ряд несприятливих факторів, які уповільнюють розвиток технопаркових структур, серед яких:

- 1) політична нестабільність в країні;
- 2) обмежений попит на інноваційні пропозиції на внутрішньому ринку;
- 3) низька платоспроможність вітчизняних споживачів інноваційної продукції;
- 4) відсутність зацікавленості фінансових установ у підтримці інноваційних проектів;
- 5) нестабільність нормативно-правової бази;
- 6) наявність законодавчих обмежень: університети не можуть вступати у власність підприємств та отримувати дохід від їхньої діяльності, а також не можуть достатнім чином захистити авторське право на розробки;
- 7) «витік» інтелектуального капіталу: дослідники, які використали наукову базу університету, можуть запатентувати розробки на своє ім'я та перейти у комерційні структури.

Крім того, негативно впливає на розвиток технопарків світова фінансово-економічна криза, яка зменшила темпи розвитку науково-технічного прогресу в Україні. Але, незважаючи на це, технопарки забезпечують поступовий розвиток інновацій.

Отже, досить важливим є збереження і поновлення успішної діяльності технопарків, створення умов розвитку інноваційної інфраструктури, сприйняття економікою в цілому науково технічних інновацій. Про це свідчить досвід більшості промислово розвинених країн світу, в яких технопарки є основним ініціатором розвитку інноваційної політики на предмет виробництва конкурентоспроможної продукції, що сприяє технологічному поступу держави. Таку саме роль мають виконувати технопарки і в Україні.

1. Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів /Авт. упоряд.: Г. О. Андрощук, І. Б. Жилиєв, Б. Г. Чижевський, М. М. Шевченко.— К: Парламентське вид-во, 2009. — 632 с.
2. Технологічні парки України в 2000 – 2007 роках (економіко-статистичний огляд). - Київ, 2008. – 64с
3. Уніят А. В. Критерії та оцінка конкурентоспроможності країн на міжнародному рівні / Алла Уніят // Галицький економічний вісник. — 2009. — № 2. — С. 7-13. — (світова економіка й міжнародні економічні відносини).

ANALYSIS OF THE FUNCTIONING OF UKRAINE TECHNOPARKS IN A SYSTEMS APPROACH

I. Havryshko, V. Zdrok

*Ivan Franko National University of L'viv
Svoboda Av., 18, UA-79059 L'viv, Ukraine*

The peculiarities of operation of technology parks with typical for Ukraine's internal hierarchy and relationships that arise between their departments have been analyzed by using the system analysis tools. The problems of functioning of the innovation infrastructure in Ukraine and the main factors that cause it's development have been described.

Keywords: Technology Park, system, innovation processes, stability, behavior, equilibrium, development.