

нерухомості); різного роду збори (за візи, за різноманітні дозволи та підписи); так звані неподаткові джерела; позички шляхом випуску і реалізації облігацій; доходів від лотерей; доходів від державної підприємницької діяльності тощо;

- у них різні напрямки здійснення видатків, тобто використання доходів. Корпоративні доходи використовуються переважно на закупки товарів і послуг, а державні – ще й з метою здійснення так званих трансферних платежів;
- доходи і видатки корпорацій формуються на добровільній основі, а доходи держави – в примусовому порядку на обов'язковій чи законодавчій основі;
- у них різний характер руху доходів і видатків. У державному секторі фінансової системи рух доходів і видатків здійснюється на субсидійній основі, а в корпоративному секторі – на еквівалентній основі.

В адміністративних економічних системах, а також значною мірою перехідній економічній системі України неабияку питому вагу в дохідній частині державних фінансів мають доходи від так званої підприємницької державної діяльності (від власне державного сектора економіки не в його розумінні суспільного чи квазісуспільного аспектів, у яких виготовляються і реалізуються несупільні блага і послуги, які нічим принципово від традиційних благ і послуг не відрізняються). У сучасних розвинутих економічних системах країн Заходу доходи від підприємницької діяльності держави незначні, зате значну питому вагу мають доходи від податків і різного роду зборів.

Основні напрямки використання доходів державного бюджету:

- державні закупівлі товарів і послуг;
- несоціальні трансфери; платежі;
- соціальні трансферні платежі;
- кредити і субсидії (державний бюджет може використовуватись як джерело кредитування або субсидювання).

У розвинутих західних економічних системах найбільшу питому вагу мають державні закупівлі товарів, послуги і трансферні платежі. У США, наприклад, державні закупівлі товарів і послуг становить приблизно 20 % ВВП, а трансферні платежі – 10-12 %. В інших західних національних економічних системах їх сукупна питома вага перевищує 50 %.

Досить значну питому вагу названі статті мають і в перехідній економічній системі України. Окрім того, в Україні, як і в інших постсоціалістичних країнах значну питому вагу мають витрати на утримання власне державного сектора економіки і фінансування так званої державної підприємницької діяльності, тобто на утримання державних виробничих і комерційних підприємств. У більшості західних розвинутих економічних системах ця стаття видатків державного бюджету досить незначна через низьку питому вагу державної підприємницької діяльності.

Регіональні та місцеві фінанси як і власне державні фінанси, формуються здебільшого за рахунок тих самих джерел, тобто податків, грошових зборів, кредитів субсидій. Основна відмінність їх від власне державних фінансів полягає в тому, що під час формування доходної частини їхніх бюджетів (регіональних і місцевих) значно більшу питому вагу мають кредити і особливо субсидії державного бюджету.

У розвинутих економічних системах країн Заходу дуже широко застосовують практику так званого фінансового федералізму, який полягає в тому, що бюджети регіонального і місцевого рівня дуже часто субсидуються із державного бюджету і через те сальдо їхніх бюджетів дуже рідко буває від'ємним. Негативним, як правило, є сальдо державного бюджету, який збалансовується переважно за рахунок позички грошей у приватного сектора, населення або інших іноземних держав.

Отже, необхідність розподілу і перерозподілу ВВП є об'єктивним явищем, форми і методи фінансових відносин відображають установлену в світовій практиці внутрішню структуру фінансової системи. Разом з тим рух грошових потоків здійснюється не сам собою, а керується певними управлінськими структурами, юридичними і фізичними особами. Це суб'єктивна сторона побудови фінансової системи, яка має певні закономірності та відображає умови конкретної країни.

Література

1. Башнянин Г.І. Фінансові системи в економіці держави// Фінанси України. – 1999. № 10. – С. 51.
2. Василюк О.Д. Державні фінанси України. – К.: Вища школа, 1997. – 383 с.
3. Государственные финансы: Учеб. пособие/ Под ред. В.М. Федосова, С.Я. Огородника, В.Н. Суторминой. – К.: Либідь, 1991. – 276 с.
4. Гроші та кредит: Підручник/ М.І. Савлук, А.М. Мороз, М.Ф. Пудовкіна та ін.; За заг. ред. М.І. Савлука. – К.: КНЕУ, 2001. – 604 с.
5. Державні фінанси: Теорія і практика перехідного періоду в Центральній Європі/ За ред. Ю. Немера та ін. Пер. з англ. – К.: Основи, 1998. – 542 с.
6. Опарін В.М. Фінанси (Загальна теорія): Навч. посібник. – 2-ге вид., доп. перероб. – К.: КНЕУ, 2001. – 240 с.

УДК 338.242.4

Проф. Ю.А. Дайновський, д-р екон. наук – Львівська КА;
доц. Л.К. Гліненко – НУ "Львівська політехніка"

ОЦІНКА ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНВЕСТИВАННЯ ІННОВАЦІЙ

Подано огляд основних існуючих інструментів еволюційного прогнозування ТС, пропонуються додаткові метрики для визначення напрямків раціонального вдосконалення ТС та оцінки еволюційної доцільності інвестування інноваційних проєктів.

Ключові слова: система, еволюція; s-криві, винахід, інвестування, прогноз

Prof. Y.A. Dainovsky – Commercial Academy of Lviv;
doc. L.Glinenko – NU "Lviv'ska politechnika"

Assessment of evolutionary expediency of investing the innovations

Main existing tools of technical systems (TS) evolutionary-guided prognosis are reviewed. Additional metrics for TS reasonable modernization direction assessment allowing to determine the evolutionary expediency of innovative projects investing in different spheres.

Keywords: system, evolution, s-curves, invention, investing, prognosis

Технічні системи (ТС) розвиваються за законами, аналогічними до біологічних систем і в межах одного покоління проходять в своєму розвитку три етапи: етап "вагітності", "народження" і "дитинства" (I); етап "дорослішання" (I) і "зрілості" (II); етап "старіння" і "смерті" системи (III) [1].

У даній роботі дається огляд способів обґрунтування вибору пріоритетних напрямків розвитку ТС на основі визначення положення ТС на еволюційній кривій розвитку і, відповідно, визначення пріоритетних напрямків інвестування проектів, що стосуються тієї чи іншої ТС. Практична цінність обговорюваних способів підтверджена результатами роботи багатьох закордонних фірм, що використовують їх у своїй роботі у різних галузях техніки [2, 4-6].

Основні інструменти визначення етапу розвитку ТС. У межах еволюційного прогнозування розвитку ТС [2], що базується на апараті системного проектування [1] визначення положення товару на еволюційній s-кривій розвитку, здійснюється за допомогою аналізу часових залежностей 4-х основних метрик (рис. 1).

Як видно з рис. 1, місце альтшулерівського "коефіцієнта ідеальності" займає параметр "технічна досконалість" як узагальнюючий параметр, що характеризує виконання ТС своїх корисних функцій порівняно з витратами на них. Для кожної конкретної аналізованої ТС кожна з цих метрик аналізується відповідно до специфіки системи. Приклади такого аналізу наведені в [2, 4-6]. Загальні підстави такого аналізу розглядаються нижче.

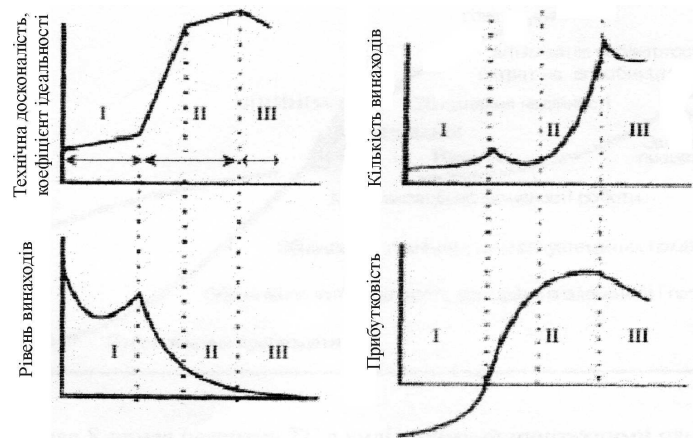


Рис. 1. Ліній "життя" ТС за Г. Альтшулером [3]

Технічна досконалість (коефіцієнт ідеальності). Кількісні значення параметрів, що описують цю характеристику є, з одного боку, найочевиднішими та найпростішими до отримання (хоча б з технічних паспортів, каталогів та рекламних проспектів), а, з другого, чи не найскладнішими для коректного оцінювання, оскільки питома вага значущості тих чи інших технічних характеристик системи змінюється залежно від того, на якому етапі своєї еволюції знаходиться система. Співвідношення параметрів, вибраних для

оцінки коефіцієнта ідеальності, підкоряється s-подібному закону, проте саме вибір цих параметрів не завжди є очевидним, оскільки на різних етапах розвитку системи першочерговому вдосконаленню підлягають різні параметри, на яких і зосереджуються основні зусилля розробників. Внаслідок цього виникає суб'єктивність оцінки вагомості тих чи інших параметрів при визначенні технічної досконалості (коефіцієнта ідеальності) технічної системи. В той же час саме параметри, на покращанні яких зосереджуються зусилля в даний момент часу, можуть виступати як додатковий ідентифікатор етапу еволюції ТС, причому такий, що прискорює визначення положення ТС – об'єкта аналізу на еволюційній кривій. Пріоритетні напрямки вдосконалень на різних етапах еволюції ТС в межах одного покоління та способи їх реалізації наведені на рис. 2.

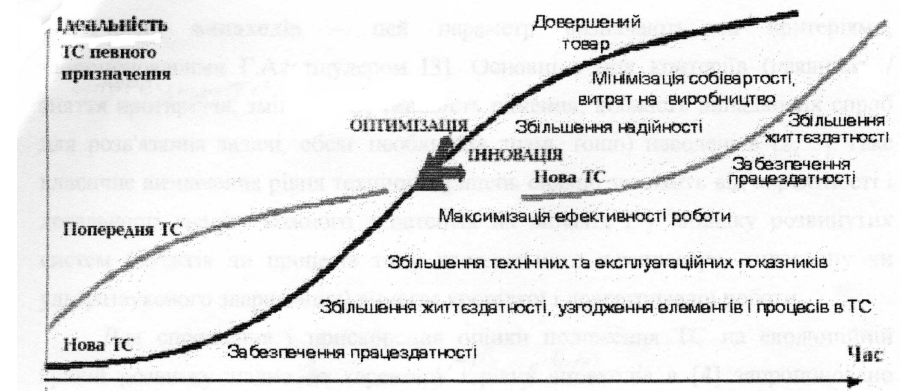


Рис. 2. Типова s-крива розвитку ТС з виділеними пріоритетними напрямками вдосконалень (сфери патентування нових технічних рішень) [4]

На наш погляд, з тенденцій еволюції ТС очевидно, що в міру розвитку ТС зростатиме кількість винаходів на покращання другорядних, допоміжних та виправних функцій все нижчого рангу, тому для визначення місцеположення ТС на еволюційній кривій можна використати оцінку розподілу винаходів за рангом і характером функцій, на покращання яких вони спрямовані.

Кількість винаходів – ще одна метрика s-кривої, отримання кількісного значення якої, на перший погляд, не викликає складнощів. Нині в Інтернеті існує велика кількість баз даних патентів та різноманітні допоміжні системи пошуку в них за контекстом, предметом винаходу тощо, наприклад, підсистема Internet Assistant інтелектуальної системи TechOptimizer. Основна проблема тут полягає у забезпеченні відповідності результатів пошуку поставленій задачі. Так, за даними [4], пошук по базі даних патентів США за словом "компресор" ("compressor") дає декілька тисяч патентів, з яких тільки невелика частка буде стосуватися компресорів для певного устаткування, наприклад, холодильних компресорів. Пошук за словом "холодильний компресор" ("refrigerant compressor") дав, за тим же джерелом, 440 патентів, з яких менше половини стосувалися саме специфіки вдосконалень холодильних

компресорів. В результаті реально для визначення кількості винаходів доводиться хоча б побіжно аналізувати кожний з патентів, а не обмежуватися лише кількісними результатами пошуку.

Рівень винаходів – цей параметр визначають за критеріями, запропонованими Г.Альтшулером [3]. Основні з цих критеріїв (наявність/зняття суперечності; зміни в ТС; типовість рішення; кількість випадкових спроб для розв'язання задачі, обсяг необхідних знань тощо) наведені в [2, 5]. Таке класичне визначення рівня технічних рішень сильно залежить від коректності і детальності аналізу кожного з патентів на винахід і у випадку розвинутих систем (об'єктів чи процесів типу холодильного компресора, ендоскопу чи ультразвукового зварювання) вимагає кропіткої і довготривалої роботи.

Для спрощення і прискорення оцінки положення ТС на еволюційній кривій розвитку згідно з характером і рівнем винаходів в [4] запропоновано замість показника "рівень винаходів" застосувати ряд показників, які узагальнено, на наш погляд, можуть бути описані як "домінуючий напрямок вдосконалення", що отримується з тематики винаходів по ТС. Різні автори запропонували такі показники цього типу: кількість винаходів на здешевлення"; кількість "винаходів на виправлення"; розподіл винаходів за характером отриманого корисного результату. На наш погляд, до цієї ж групи можна віднести виділені нами "тип недоліку", що усувається за винаходом, та ступінь радикальності усунення протиріччя.

"Винаходи на здешевлення" (Cost Reduction Inventions) – кількість винаходів, спрямованих на зменшення собівартості виробу, динаміка зміни якої, згідно з [4], відповідає кривій розвитку ТС, як показано на рис. 3.

"Винаходи на виправлення" (Symptom Curing Inventions) – кількість (частка) винаходів, спрямованих на усунення недоліків, які виникають як наслідок попередніх винаходів по вдосконаленню системи) без усунення їх реальної причини. Цей показник також корелює з адьтшулерівським рівнем винаходів, його динаміка описується залежністю, подібною до наведеної на рис. 3 (по зменшенню вартості) і їх так само легко виділити серед решти винаходів.

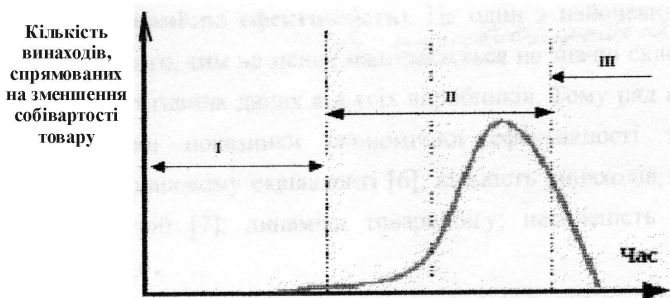


Рис. 3. Залежність кількості "винаходів на здешевлення" від зрілості товару (I – стадія народження, II – розвитку і зрілості; III – старіння і смерті)

Ці винаходи спрямовані саме на усунення наслідків, а не причин, вони не торкаються вузлових протиріч, що породжують проблему. Наприклад, для ТС "компресор" до таких винаходів можуть бути віднесені технічні рішення на створення шумопоглинаючих пристроїв для компресорів без спроби усунути чи зменшити рівень шуму роботи агрегату, виявити причину цього шуму.

Розподіл винаходів за характером отриманого корисного результату. Використання цієї характеристики для визначення етапу розвитку ТС базується на теоретично виявлених (з закономірностей розвитку ТС в межах одного етапу) і емпірично підтверджених даних про пріоритетні напрямки вдосконалення ТС на різних етапах її розвитку (рис. 2).

Тип недоліку і спосіб його усунення. Для визначення характеру покращуваних параметрів можна проаналізувати **тип недоліку**, який викликає необхідність усунення протиріччя запропонованим технічним рішенням, і **спосіб його усунення** [1]. Всі недоліки можна розбити на 3 основні групи:

- *недостатнє виконання основних функцій системи* (переважають наприкінці першого – в першій половині другого етапу розвитку ТС);
- *різноманітні шкідливі ефекти, що супроводжують виконання корисних функцій* (другий етап розвитку ТС). Ступінь радикальності усунення цих недоліків спадає в ході другого етапу);
- *зайві витрати на реалізацію корисної функції* (кінець другого – третій етап).

При проведенні експертизи інноваційних проектів та визначенні доцільності інвестування, на наш погляд, цікавим є також виявлення розподілу винаходів по підсистемах ТС порівняно з підсистемою – лімітантом розвитку ТС на даному етапі. **Визначення підсистеми-лімітанта** є окремою задачею, яка вирішується застосуванням діагностичного та функціонально-вартісного аналізу ТС [1]; відповідно пріоритетному короткотерміновому інвестуванню підлягають розробки по вдосконаленню саме цієї ПС.

Прибутковість (економічна ефективність). Це один з найочевидніших показників, визначення якого, тим не менше, наштовхується на значні складнощі внаслідок відсутності об'єктивних даних від усіх виробників. Тому ряд авторів застосовує опосередковані показники економічної ефективності товару, зокрема: обсяг ринку в грошовому еквіваленті [6]; кількість винаходів, в яких застосовується даний виріб [7]; динаміка товарообігу; насиченість ринку; рентабельність галузі тощо.

Як додаткові параметри, можна, на наш погляд, використати: домінуючі маркетингові стратегії; домінуючі стратегії управління в галузі; розмір та кількість підприємств, задіяних у виготовленні та розповсюдженні товару; ступінь диверсифікації товару; параметри, за якими йде диверсифікація. Останні можна розділити на параметри, що характеризують: основні функції; надійність; вартість; ефективність; зручність експлуатації; діапазон умов працездатності; дизайн і зовнішню привабливість (наприклад, тенденцію на застосування кольору чи форми); супутні товари та аксесуари. В міру збільшення розвинутої системи відбувається збільшення частки зусиль на диверсифікацію товарів.

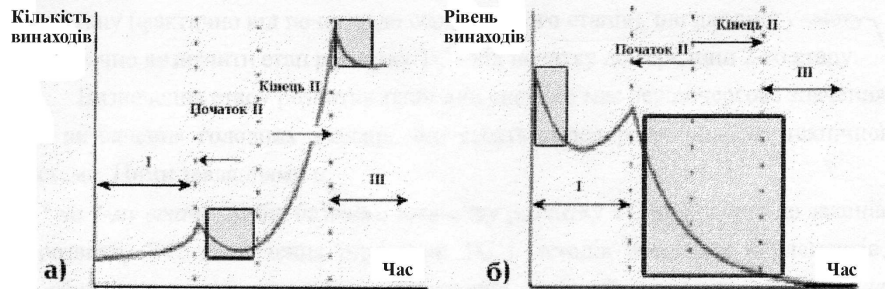


Рис. 4. Ідентифікація ділянок, що відповідають динаміці емпіричних показників на кривій кількості (а) та рівня (б) винаходів.

Визначення етапу розвитку ТС за емпіричними даними. Положення ТС на еволюційній s-кривій визначають за положенням основних (технічна досконалість) і допоміжних показників розвинутості ТС (кількість винаходів, рівень винаходів, економічна ефективність) на відповідних кривих розвитку (рис. 1, 2), для визначення яких застосовують методи, описані вище. У багатьох випадках обмежуються аналізом положення на еволюційних кривих допоміжних показників (оскільки технічна досконалість системи зростає на всіх етапах, а темпи зростання можуть залежати від багатьох "нетехнічних" факторів із врахуванням основної спрямованості винаходів та положення товару на ринку. Для цього спочатку будують графіки динаміки цих показників (найпростіше це зробити в Excel із застосуванням інструменту *Trandefline*), а потім порівнюють їх з теоретичними кривими розвитку, ідентифікуючи ділянку, що збігається для кривих всіх показників. Якщо, наприклад, за аналізований період економічна ефективність товару, оцінена тим чи іншим способом, зростає (причому темпи зростання уповільнюються), а кількість та рівень винаходів спадає, то ідентифікація етапу розвитку ТС проходитиме в такий послідовності [7]:

- визначення на кривій еволюції кількості винаходів ділянок, що відповідають від'ємній динаміці показника (рис. 4, а). Як видно з рис. 4, а, на цій кривій є 2 спадаючі ділянки – від початку до середини II-го та на початку III-го етапів;
- визначення на кривій еволюції рівня винаходів ділянок, що відповідають додатній динаміці показника (рис. 4, б). Як видно з рис. 4, б, на цій кривій є 2 спадаючі ділянки – на початку 1-го та протягом II-го та III-го етапів;
- визначення на кривій еволюції економічної ефективності ділянок, що відповідають додатній динаміці показника (рис. 5, а). Як видно з рис., на кривій економічної ефективності є одна ділянка зростання з градієнтом, постійно зменшується, в середині II-го етапу, аж до початку III-го;
- екстраполяція отриманих даних на криву еволюції технічної досконалості системи. При порівнянні отриманих на рис. 4, 5, а результатів видно, що є тільки одна ділянка, спільна для всіх 3-х показників – середина 2-го етапу (фактично від початку до середини 2-го етапу), що дає змогу екстраполювати ці дані на основну криву розвитку;
- визначення періоду розвитку ТС, який задовольняє емпіричні значення всіх показників. Суміщаючи отримані на рис. 4-5 результати, можна зробити висновки, що є тільки одна ділянка, спільна для всіх 4-х показників – середина

2-го етапу (фактично від початку до середини 2-го етапів), що дає змогу однозначно визначити етап розвитку ТС – від початку до середини 2-го етапу.

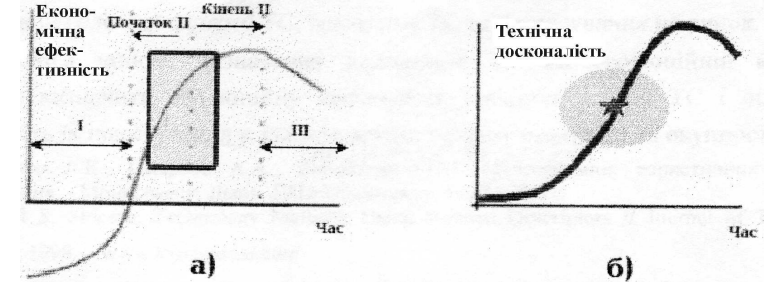


Рис. 5. Ідентифікація ділянок, що відповідають динаміці емпіричних показників на кривій економічної ефективності (а) та основній s-кривій

Визначення етапу розвитку технічної системи має першочергове значення для визначення головних завдань, що стоять перед розробниками технічної системи. Цими завданнями є:

- на 1-му етапі – вибір базового напрямку розвитку ТС відповідно до законів розвитку ТС; визначення структури ТС і методів реалізації її елементів; забезпечення працездатності, зменшення функцій розплати, визначення головної конкурентної переваги і виведення системи на ринок;
- на 2-му етапі – визначення межі можливого швидкого розвитку технічної системи; виявлення можливих протиріч та підсистем з найменшим ресурсом розвитку; розв'язання конкретних технічних задач, спрямованих на покращення певних характеристик системи (рис. 2). На середині другого етапу також стає доцільним інвестування розробки ТС наступного покоління;
- на 3-му етапі – визначення фізичної межі існування системи; визначення і заміна підсистем, що виснажили ресурс свого розвитку; пошук альтернативних систем і об'єднання з ними; розробка нових концепцій реалізації головної функції ТС, реалізація ТС та її просування на ринок.

Таким чином, визначення положення ТС на еволюційній кривій дозволяє визначити еволюційну коректність проектів по цій ТС і оцінити доцільність їх інвестування залежно від терміну реалізації та окупності.

Література

1. Гліненко Л.К., Смердов А.А., Вибойщик О.М. Моделювання евристичних задач проектування. – Монографія, Львів: ІПП Телемаркет, 1997. – 222 с.
2. Michael S. Slocum. Technology Maturity Using S-curve Descriptor// Journal of TRIZ. – December, 1998. – www.triz-journal.com
3. G. Atshuller. Creativity as an Exact Science. – NY. Gordon & Breach Science Publishers, 1984
4. Darrel Mann. Using S-Curve and Trend of Evolution in R&D Strategy Planning// Journal of TRIZ. – July, 1999. – www.triz-journal.com
5. Kalevi Rantanen. Levels of Solutions// Journal of TRIZ. – December, 1997. – www.triz-journal.com
6. Mueller G. Accurately and rapidly predicting next-generation product breakthroughs in the medical-devices// Journal of TRIZ. – March, 1999. – www.triz-journal.com
7. Nathan Gibson. The Determination of the Technological Maturity of Ultrasonic Welding// Journal of TRIZ. – July, 1999. – www.triz-journal.com