

Артеменко Ю.Ф., Огліх В.В.

## ОПТИМІЗАЦІЯ СТРАТЕГІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

**Вступ.** На початку нового тисячоліття економічне зростання характеризується провідною роллю науково-технічного прогресу і інтелектуалізацією основних чинників виробництва. Досвід економічного зростання в розвинених країнах доводить, що найбільший успіх досягається ними при вкладенні інвестицій у науково-технічний прогрес – нові знання, що утілюються в освоєнні нових, головним чином, високих наукоємких технологій й устаткування, в освіті, організації виробництва.

Як наслідок, місце будь-якої держави на світовій арені, його економічна потужність і безпека знаходяться у прямій залежності від рівня науково-технічного розвитку. Тому стратегія розвитку сучасної держави повинна базуватися на інноваційному характері його економічного розвитку [1].

Керівники всіх рівнів повинні зрозуміти, що виживання української економіки на світовому ринку можливе лише при переході до інноваційного типу розвитку. Стратегічні цілі діяльності підприємств визначають його економічну стратегію, з урахуванням і в рамках якої формується інноваційна стратегія підприємства.

Виробленню інноваційної стратегії передують аналіз показників стану і перспектив розвитку інноваційної діяльності підприємства, проведення якого, у свою чергу, визначається необхідністю виявлення реальних можливостей науково-технічного забезпечення реалізації поставлених стратегічних цілей і загальноекономічної стратегії.

Кожне покоління складної системи у своєму розвитку проходить життєвий цикл. Життєвий цикл інновації складається з шести стадій: 1) розробка інновації; 2) вихід на ринок; 3) розвиток ринку; 4) стабілізація ринку; 5) зменшення ринку; 6) падіння ринку.

Повний життєвий цикл інновації одного покоління в умовах жорсткої конкуренції формується, як правило, різними зусиллями декількох підприємств. Він складається з трьох циклів: наукового, дослідного та виробничого. На основі досліджень доведено, що між цими циклами є статичний зв'язок через часовий лаг. Наукові розробки, за умови наявності фінансування, проводяться безперервно, і ті винаходи, які суспільство готове споживати, можна віддавати до дослідного виробництва, а потім – до масового. Таким чином, науковий цикл найдовший за часом, наступний – дослідний, а потім – виробничий.

Тривалість окремих фаз у життєвому циклі інновації залежить від обраної підприємством інноваційної стратегії. Інноваційна стратегія є результатом безперервного процесу оцінки та аналізу різних залежностей, які поєднують стратегію, економічні умови, науково-технічний потенціал підприємства, портфель науково-технічних завдань та самі завдання між собою [3]. Інноваційні стратегії підприємств, які беруть участь у створенні інноваційного продукту, повинні бути узгодженими між собою. Розробка інноваційної стратегії підприємства базується на її ринковій позиції, яка пов'язана з життєвим циклом виробленого продукту, а також на науково-технічній політиці, що впроваджується. Така стратегія має враховувати головні фази та критичні моменти переходу однієї фази в іншу у процесі здійснення повного життєвого циклу інноваційного продукту [1,4].

Інноваційні організації, що займаються розробкою і виробництвом інновацій, одразу ж орієнтуються на декілька поколінь інновацій, і коли вона досягає стадії стабілізації чи зменшення, її деструктуризують, тобто починають випуск наступного покоління інновацій. Життєвий цикл інновації, з огляду на час, коротший за життєвий цикл продукту. Поки даний інноваційний продукт проходить всі фази життєвого циклу, він побічно створює ідеї для зародження нових інновацій, формує потребу в них, нове знання-середовище, тобто життєвий цикл інновації має своє продовження у вигляді іншого продукту.

Розглянемо таку задачу оптимізації стратегії інноваційного розвитку.

**Постановка задачі.** Нехай деяка фірма функціонує на ринку інтелектуальних товарів. Специфіка такого ринку, а саме надзвичайна динамічність та наповненість продукції науковими нововведеннями, вимагає постійного контролю за ринком та вдосконалення використовуваних технологій. Для підтримання своєї конкурентоспроможності та з метою максимізації ефективності свого функціонування фірмі необхідно постійно вирішувати питання визначення оптимальної траєкторії свого інноваційного розвитку на певний період.

Розглянемо задачу вибору інноваційної політики фірми, яка полягає в тому, щоб визначити моменти часу у які потрібно починати розробку або впровадження тієї або іншої нової технології. Паралельно з цією задачею розглянемо питання інвестиційної політики – яким є оптимальний графік інвестицій в нові технології.

Нехай у розпорядженні фірми є певний обмежений впорядкований набір інновацій:  $I_1, I_2, \dots, I_n$ . Кожна інновація  $I_i$  характеризується певною динамікою росту і граничним рівнем розвитку.

Швидкість розвитку інноваційного проекту від інвестицій та характеристик фірми визначається функціональною залежністю

$$a_i[x_{i-1}(t_i), u_i(t)],$$

де  $x_{i-1}(t_i)$  – досягнутий на попередньому етапі рівень,  $u_i(t)$  – кількість ресурсів, що вкладаються в розвиток, або впровадження технології (інновації).

Технологічні межі – максимальні рівні розвитку технологій задаються параметрами  $\bar{I}_1, \bar{I}_2, \dots, \bar{I}_n$ .

Життєвий цикл  $i$ -ї технології (інновації) описується узагальненим логістичним рівнянням:

$$\frac{d x_i(t)}{dt} = \{a_i[x_{i-1}(t_i), u_i(t)] \cdot x_i(t) \cdot (\bar{I}_i - x_i(t))\} \cdot d(t \geq t_i),$$

тут  $d()$  – функція-індикатор.

Розвиток технології характеризується, як правило, S-образною логістичною кривою (крива Гомпарта). Нахил кривої і переломні точки розвитку в кожний період часу відображають ефективність технології і ступінь використання технологічного ресурсу. В міру наближення до падіння подальше вдосконалення даної технології стає економічно недоцільним (рис. 1).

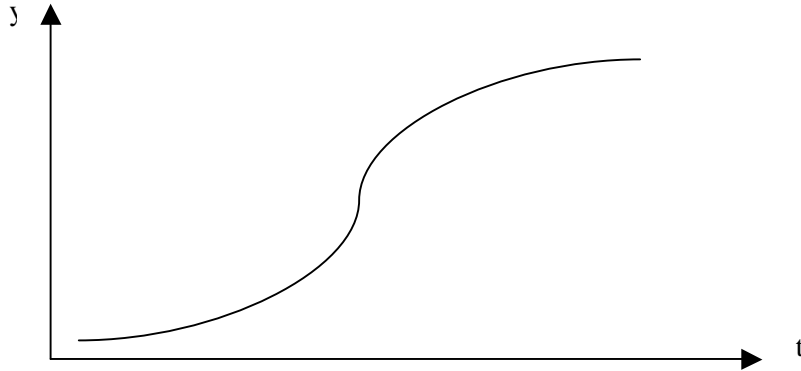


Рис. 1. S-образна крива інноваційної технології

Нехай горизонт планування фіксований та відомий –  $T$ . Необхідно визначити моменти часу  $\{t_i\}_{i=1, n}$  ( $0 = t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n \leq T$ ) змін технологій, тобто знайти скінчену послідовність моментів переходу від однієї технології до наступної.

Нехай фірмі відомий початковий рівень розвитку технологій  $x_0 \geq 0$ , це умовний показник, що характеризує степінь розробленості та придатності до негайного використання даної технології. Тоді початкові умови:

$$x_1(0) = x_0;$$

$$x_i(t) = 0, t \in (t_{i+1}, T], i = \overline{1, n-1}$$

$$x_i(t_i) = \max\{x_0, x_{i-1}(t_i) - c_i\}, t \in (t_{i+1}, T], i = \overline{1, n-1},$$

$c_i$  – витрати пов'язані з переходом від попередньої технології до наступної.

Траєкторія  $x(t) = x_i(t)$ ,  $t \in [t_i, t_{i+1})$  характеризує рівень розвитку технології за проміжок часу від  $t_i$  до  $t_{i+1}$ . Рівень розвитку технологій, досягнутий до кінця планового горизонту планування  $T$ :

$$X(T) = \max_{i=1, n} \{x_i(T)\}.$$

Для оцінювання та порівняння між собою різних стратегій побудуємо критерій, який буде виражати прибуток фірми отриманий в результаті впровадження інновацій.

Певна величина доходу ми одержимо в кінці планового періоду в залежності від досягнутого рівня розвитку технологій  $X(T)$ , позначимо його  $D(X(T))$ . Також маємо дохід, який отримуємо в процесі роз-

витку технологій, він визначається функціоналом  $F(x(t)) = \int_0^T f(x(t)) dt$ . Для отримання величини при-

бутку вираховується загальна величина витрат, що задаються функціоналом витрат

$C(x(t)) = \int_0^T \sum_{i=1, n} u_i(t) \cdot e^{-g(t)t} dt$ . Дисконтуючий множник  $e^{-g(t)t}$  у функціоналі витрат означає, що в про-

міжках між моментами технологічних перемирін діє так званий закон спадної продуктивності капіталу і моральний знос науково-технічної інформації в цей час має монотонно спадний характер.

Таким чином, отримуємо задачу максимізації прибутку  $p = D(X(T)) + f(x(t)) - C(u(t))$  одержаного в результаті впровадження інновацій:

$$D(X(T)) + \int_0^T f(x(t)) dt + \int_0^T \sum_{i=1, n} u_i(t) \cdot e^{-g(t)t} dt \rightarrow \max$$

за умов, що

$$\frac{d x_i(t)}{dt} = \{a_i[x_{i-1}(t_i), u_i(t)] \cdot x_i(t) \cdot (\bar{I}_i - x_i(t))\} \cdot d(t \geq t_i),$$

$$x_1(0) = x_0; \quad x_i(t) = 0, \quad t \in (t_{i+1}, T], \quad i = \overline{1, n-1}$$

$$x_i(t_i) = \max\{x_0, x_{i-1}(t_i) - c_i\}, \quad t \in (t_{i+1}, T], \quad i = \overline{1, n-1},$$

$$u_i(t_i) \geq u_i^0, \quad u_1(t) = 0, \quad t \notin [t_i, t_{i+1}), \quad i = \overline{1, n}$$

Дана задача полягає у виборі такого вектору динаміки ресурсів  $u(t) = (u_1(t), u_2(t), \mathbf{K}, u_n(t))$ , який відображає інвестиційну політику та вектору моментів часів зміни технологій  $(t_1, t_2, \mathbf{K}, t_n)$ , де  $0 = t_1 \leq t_2 \leq \mathbf{K} \leq t_n \leq T$ , який відображає інноваційну політику, щоб за дотримання початкових умов фірма отримала максимальний прибуток від впровадження інновацій.

**Висновки.** Побудована модель може бути віднесена до класу задач оптимального управління, для її розв'язку можна використати такий алгоритм: при фіксованих моментах перемикання (моментів часу переходу на нову технологію) з відповідних задач знаходяться оптимальні управління, а потім методом динамічного програмування визначаються моменти перемикання.

Розв'язки даної задачі у ряді випадків може бути отримано чисельно, тому можливо за допомогою імітаційного моделювання аналізувати різні стратегічні політики, оцінювати їх ефективність та порівнювати між собою.

Апробація даної моделі показала достатню ефективність результатів для управління інноваційним процесом фірми. Треба зазначити хорошу адаптованість даної моделі для рішення аналогічних задач як на мікро- так і на макрорівні.

#### Джерела та література

1. Внукова Н.М., Грачов О.В., Громика Р.П., Калишенко В.О., Смоляк В.А. Вибір стратегії інноваційного розвитку підприємства: Науково-метод. рекомендації. – Х.: ХДЕУ, 2003. – 19 с.
2. Краснокуцька Н.В. Інноваційний менеджмент: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 502с.
3. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. – М.: ПМСОФТ, 2005.
4. Артеменко Ю.Ф., Визначення оптимального контракту на НДР при неперервності розподілу доходів держави// Економіка: проблеми теорії та практики. – Вип.214: В 4 т., Том III. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – С. 812–817.

#### Абибуллаев М.С.

### ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Функционирование рыночной экономики в Украине сталкивается с уникальными проблемными ситуациями, решение которых требует нестандартных научных исследований. Методический инструментарий традиционной экономической теории, основанный на теоретических положениях экономического равновесия не дает возможность в полной мере объяснить происходящее в современной экономике, и тем более сформулировать адекватные рекомендации, как для регуляторов рынка, так и для субъектов хозяйствования.

Критический анализ исследований экономистов, занимающихся проблемами инновационной деятельности, показал, что среди них идет научная дискуссия по вопросу использования различных направлений экономической теории для исследований этого вида деятельности. При этом исследователи используют понятие «мэйнстрим», которое объединяет в себе основные положения неоклассики, а также некоторые другие экономические теории и течения, отличающиеся от эволюционной [1, 2, 3, 4, 5 и др.]. К мэйнстриму относят даже те доктрины, которые не разделяют отдельные положения неоклассики (напр., неинституционализм самоидентифицируется с мэйнстримом).

Целью настоящей статьи является обоснование использования эволюционной теории экономики в исследованиях инновационной деятельности на основе раскрытия ее сущности.

В экономической теории устоялись несколько концепций предприятий, из которых можно выделить четыре основных направления исследований, связанных с теоретическим описанием функционирования предприятия: неоклассическая теория фирмы; институциональная теория фирмы; эволюционная теория фирмы; предпринимательская теория фирмы. В первой из них предприятие рассматривается как целостный объект, который осуществляет превращение ресурсов в продукцию и привлечение этих ресурсов в производство. Модель предприятия состоит из производственной функции, которая выражает зависимость результатов производства от затраченных ресурсов. Предприятие выпускает такое количество продукции, при котором предельные затраты равны рыночной цене выпускаемой продукции, что и является условием мак-