

Олександр ЯКОВЕНКОдоктор технічних наук,
професор, завідувач кафедри економічної кібернетики,
Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара**Тетяна СИДОРА**аспірант кафедри економічної кібернетики,
Дніпропетровський національний університет імені О. Гончара

МЕХАНІЗМИ ПРИБУТКОВОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИКЛІЧНИХ ЗМІН РИНКОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Розроблено економіко-математичну модель прибуткової інноваційної діяльності підприємства в умовах циклічних змін ринкового середовища. Визначено ряд задач, які можливо вирішити за допомогою даної моделі.

Ключові слова: модель, інноваційна діяльність, циклічні зміни, прибуток.

Успішне функціонування підприємств на сучасному рівні розвитку економіки залежить від активної інноваційної діяльності, яка максимально використовує умови, створені зовнішнім середовищем, та можливості, що існують у внутрішньому середовищі підприємства.

Інноваційна діяльність підприємства безпосередньо формується та здійснюється в умовах інноваційної сфери, під якою пропонується розуміти визначену і сформовану систему політичних, правових, економічних, виробничо-технологічних, демографічних, географічних, ринкових, соціокультурних, природних, екологічних, міжнародних факторів, і яка забезпечує (прискорює чи гальмує) розвиток інноваційної діяльності підприємства [1, с. 5].

Інноваційна активність – один із найскладніших видів діяльності, який вимагає значних фінансових ресурсів. Здатність підприємства акумулювати достатній обсяг коштів для реалізації інноваційних проектів впливає на швидкість виведення інновації на ринок, яка є на конкретний момент часу рушійною силою конкуренції підприємств. Інновації визначають основні показники виробничо-господарської діяльності підприємства, напрямки змін на довгостроковий період, забезпечують конкурентоспроможність підприємства в майбутньому.

Розрізняють чотири типи інновацій: продуктові, процесові, маркетингові й організаційні [2, с. 222]. Продуктові інновації включають застосування нових матеріалів, нових напівфабрикатів та комплектуючих, виробництво принципово нових продуктів. Тобто такий вид інновації може впливати на собівартість продукції, ціну реалізації, тощо. Процесові інновації означають нові методи організації виробництва (нові технології) і в результаті можуть також впливати на зміну обсягу витрат відповідного виду. Відповідно маркетингові інновації впливатимуть на обсяг витрат на збут та обмеження за збутом, а організаційні – на витрати на управління виробництвом.

Особливого значення для створення сприятливих умов розвитку інноваційної економіки в Україні набуває врахування впливу однієї з найвагоміших складових зовнішнього середовища підприємства – економічних циклів [3, с. 18]. Циклічність розвитку є одним з основних факторів зовнішнього середовища підприємства. Одночасно вона виступає формою економічного розвитку, природною властивістю економіки та однією з детермінант макроекономічної рівноваги. Ключовою

складовою циклічного розвитку економіки є економічний цикл, що включає чотири фази: похвалення, підйом, падіння, депресія. Кожна фаза циклу особлива, однак існують загальні риси, характерні для відповідної фази економічного циклу [4, с. 26].

М. Д. Кондратьєв, зважаючи на хвилеподібний характер динаміки даних про науково-технічні відкриття, вказав на взаємозв'язок «довгих хвиль» з технологічним розвитком виробництва. Дослідження динаміки інновацій окремо від відкриттів та винаходів дало підстави говорити про їх нерівномірний розподіл у часі – появу кластерами (групами) [5, с. 25-28].

Вищезазначене дає підставу зробити висновок, що максимізація прибутку підприємства в умовах циклічних змін зовнішнього середовища з метою забезпечення інноваційного розвитку є актуальним завданням сучасних підприємств. Найбільш ефективним методом розв'язання подібних задач є створення механізмів, що використовують характерні риси такого завдання.

Прибуток, як відомо, визначається ціною та собівартістю. Витрати, що включаються у собівартість продукції, можуть групуватися за такими статтями калькуляції (типovими для більшості підприємств), як: сировина та матеріали; куповані комплектуючі вироби, напівфабрикати, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій; паливо й енергія на технологічні потреби; зворотні відходи (вираховуються); основна заробітна плата; додаткова заробітна плата; відрахування на соціальні заходи; витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції; відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати; витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання; загальновиробничі витрати [6, с. 45].

Собівартість у моделі є сумою постійних та змінних витрат. Змінні витрати – залежать від обсягу виробленої продукції – це сировина та матеріали, заробітна платня працівників тощо. Всі змінні витрати, крім витрат на сировину, є постійними величинами на одиницю продукції та у модель включаються як параметри. Витрати на сировину не є постійною величиною для різних видів продукції. У зв'язку з тим, що асортимент змінюється, витрати на сировину кожного виду продукції є функціями, що залежать від обсягу виробництва [7,

с. 48].

Величина умовно-постійних витрат при зміні обсягу виробництва в певних межах не змінюється, тому ці витрати розглядаються як параметри, що беруться за даними підприємства. За умови зміни виробничої та організаційної структури підприємства, величина постійних витрат змінюється стрибкоподібно, після чого вона знову залишається постійною. До них відносять витрати на утримання й експлуатацію будівель, споруд, управління цехом, орендну плату, а також витрати, які неістотно змінюються внаслідок зміни обсягів виробництва.

Метою даної роботи є побудова економіко-математичної моделі прибуткової інноваційної діяльності підприємства в умовах циклічних змін ринкового середовища. Розглянемо оптимізаційну задачу визначення максимального прибутку машинобудівного підприємства в умовах інноваційної діяльності [8, с. 131-133] та циклічності розвитку зовнішнього економічного середовища [7, с. 49; 9, с. 237; 10, с. 20].

$$P(x_1, x_2, \dots, x_n, t)$$

$$= \sum_{t=1}^T \left[\sum_{i=1}^n p_{iv} x_i \gamma_n - \sum_{i=1}^n x_i z_i(x_i) - \sum_{v=1}^m z_{vt} x_i \gamma_n \varphi_{vt} - \sum_{f=1}^r z_f(p) \right] \rightarrow \max,$$

$$z_i(x_i) = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{p}_j n_{ij} x_i \alpha_j \varphi_{jt}}{\sum_{j=1}^n n_{ij} x_i}$$

де $\sum_{j=1}^n n_{ij} x_i$ – розрахункова вартість сировини на одиницю техніки i -го виду;

T – період виробництва нової техніки;

x_i – кількість вироблених одиниць техніки i -го виду;

p_{iv} – верхня гранична ціна нової техніки i -го виду;

$\gamma_n = (1+r)^n$ – коефіцієнт приведення економічного ефекту t -го року до теперішньої вартості;

r – річний рівень інфляції;

n_{ij} – норма витрат сировини j -го виду на одиницю техніки i -го виду;

\bar{p}_j – вартість сировини j -го виду;

α_j – заданий коефіцієнт, що залежить від виду сировини;

φ_{jt} – коефіцієнт, що характеризує вплив запровадження інновації на норму витрат сировини j -го виду у t -му році;

φ_{vt} – коефіцієнт, що характеризує вплив запровадження інновації на обсяг змінних витрат v -го виду у t -му році;

$z_f(p)$ – постійні витрати підприємства f -го виду в t -му році;

p – приріст капіталу в зовнішньому середовищі, обумовлений процесом циклічності, що визначається як

$$P = \int_0^T k(t, r) dt \quad [10, \text{с. 18}];$$

r – запланований приріст капіталу.

Уведемо такі обмеження:

1. Обмеження щодо використання сировини:

$$\sum_{i=1}^n n_{ij} x_i \leq N_j$$

де N_j – кількість сировини j -го виду, яку має підприємство;

2. Обмеження щодо використання обладнання:

$$\sum_{i=1}^n t_{ik} x_i \leq t_k$$

де t_{ik} – норма витрат часу роботи обладнання k -го виду на виготовлення одиниці техніки i -го виду; t_k – ефективний фонд часу роботи обладнання;

3. Обмеження щодо використання трудових ресурсів:

$$\sum_{i=1}^n g_{ij} x_i \leq g_j$$

де g_{ij} – норма витрат часу труда на j -му робочому місці на виробництво i -го виду продукції;

g_j – загальний фонд часу на i -му робочому місці;

4. Обмеження щодо збуту:

$$D_{\min} \leq \sum_{i=1}^n x_i \leq D_{\max}$$

де D_{\min} , D_{\max} – задані межі рівня збуту;

Умова невід'ємності

$$x_i \geq 0 \quad \text{для } t \in [0, T]$$

Таким чином, у розробленій моделі було встановлено нелінійну залежність між критерієм цільової функції та змінними обсягами виробництва. Також сформульовано основні обмеження за сировиною та матеріалами, трудовими ресурсами, обладнанням, збутові обмеження. Під час побудови обмежень було враховано основні особливості роботи підприємств. Цю задачу можна розв'язати методами Лагранжа та динамічного програмування.

Розроблена модель дозволяє вирішувати ряд реальних оптимізаційних задач, у тому числі й задач оперативного планування та короткострокового прогнозування на підприємстві. Зокрема, за допомогою даної моделі можна формулювати та вирішувати такі задачі.

По-перше, одержання максимального прибутку шляхом вибору оптимального асортименту вироблюваної продукції. Враховуючи широту асортименту підприємств, складність та масштабність обмежень, цю задачу може бути вирішено лише за умови застосування сучасної комп'ютерної техніки.

По-друге, модель дозволяє перевірити економічну ефективність впровадження інновації, результатом якого може бути збільшення (або зменшення) розміру прибутку та зсуви у асортименті. Визначення розміру прибутку згідно з моделлю із урахуванням впливу запланованих інновацій та без (при цьому коефіцієнт впливу інновації береться рівним 1) дозволить розрахувати економічний ефект [8, с. 133] впровадження інновації на підприємстві та прийняти рішення про його доцільність.

По-третє, модель дозволяє перевірити, наскільки вигідно для підприємства взяти додаткове замовлення на виробництво продукції певного виду за умови вже сформованого асортименту замовлень. Можна визначити, при якому підвищенні ціни неефективне замовлення може стати ефективним. Під час проведення деяких перетворень у моделі та зміні критерію оптимізації можна визначити, який асортимент зробить собівартість виробництва продукції мінімальною.

По-четверте, модель дозволяє вирішувати задачі з планування забезпечення сировиною та матеріалами та визначити, який склад сировини є оптимальним для покращення якості продукції та максимізації прибутку з одного боку, та для мінімізації витрат на сировину з іншого.

По-п'яте, модель дозволяє визначити оптимальний асортимент продукції з урахуванням різноманітних вимог ринку. Це стає можливим за допомогою використання в моделі нескладного способу зміни ринкових обмежень. Тому найрізноманітніші зміни ринкових вимог може бути легко враховано у моделі та визначено новий оптимальний асортимент та розмір одержуваного прибутку.

По-шосте, модель дозволяє визначити порівняльну ефективність виробництва нового виду продукції з урахуванням того, від яких саме видів продукції доведеться відмовитися за умови повного завантаження виробничих потужностей.

По-сьоме, модель враховує циклічність розвитку економічного середовища, приріст капіталу у зовнішньому економічному середовищі та дозволяє визначити рівень прибутку через кілька років і визначити найбільш оптимальний час для впровадження інновацій на підприємстві.

Список літератури

1. Близнюк, Т. П. Інноваційна діяльність підприємства в умовах циклічності розвитку економіки [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : спец. 08.00.04 «економіка та управління підприємствами» / Близнюк Т. П. – Харків, 2008. – 18 с.
2. Грицай, О. І. Удосконалення класифікації витрат на інноваційні процеси промислового підприємства [Текст] / О. І. Грицай // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 6, Т. 3. – С. 219-223.
3. Близнюк, Т. П. Взаємозв'язок великих циклів та інновацій [Текст] / Т. П. Близнюк // Управління розвитком: збірник наукових статей. – 2005. – № 3. – С. 18-19.
4. Гальчинский А. Цикличность как общая закономерность рыночной экономики [Текст] / А. Гальчинский // Экономика Украины. – 1991. – № 8. – С. 24-33.
5. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения [Текст] / Н. Д. Кондратьев. – М., 2002. – 768 с.
6. Козут, У. І. Критерії класифікації витрат підприємства [Текст] / У. І. Козут // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2008. – № 624. – С. 43-49.
7. Бирюкова, М. В. Моделирование процесса получения прибыли на фанерном предприятии [Текст] / М. В. Бирюкова // Лесной вестник. – 2004. – № 4. – С. 48-51.
8. Харів, П. С. Інноваційна діяльність підприємства та економічна оцінка інноваційних процесів [Текст] / П. С. Харів. – Тернопіль, 2003. – С. 324.
9. Яковенко, О. Г. Модель діяльності підприємства в умовах циклічних змін ринкового середовища [Текст] / О. Г. Яковенко, Т. Ю. Сидора // Економічних простір. – 2009. – № 27. – С. 236-242.
10. Яковенко, О. Г. Моделювання прибуткової діяльності підприємства в умовах циклічних змін [Текст] / О. Г. Яковенко, Т. Ю. Сидора // Економічна кібернетика. – 2009. – № 1-2. – С. 17-24.

РЕЗЮМЕ

Яковенко Александр, Сидора Татьяна **Механизмы прибыльной инновационной деятельности предприятия в условиях циклических изменений рыночной среды**

Разработана экономико-математическая модель прибыльной инновационной деятельности предприятия в условиях циклических изменений рыночной среды, которая является сложным математическим инструментом и позволяет решать ряд задач оперативного планирования и краткосрочного прогнозирования на предприятии. Особая ценность модели состоит в учете большого количества разнообразных факторов. Использование данной модели позволит повысить эффективность инновационной работы предприятия и поднять прогнозирование и планирование на современный уровень.

RESUME

Yakovenko Olexandr, Sydora Tetyana **Mechanisms of profitable innovative activity of the enterprise in the conditions of the market environment's cyclic changes**

The economic-mathematical model of the enterprise's profitable innovative activity in the conditions of cyclic changes of the market environment which is the difficult mathematical tool and allows to solve a number of problems of operational planning and short-term forecasting at the enterprise was developed. Special value of model is that large quantity of various factors was included. Usage of the given model allows to raise efficiency of innovative work of the enterprise and forecasting and planning for modern level.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2010 р.