

УДК 338.2

ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Ю.В. БІЛОГАЙ, Т.А. ДУНАЄВА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Метою даної роботи є розробка методів вибору оптимального складу та структури товарного портфеля підприємства при обмежених виробничих потужностях та розробка на його основі виробничої програми, реалізація якої відповідає б цілям підприємства у визначеному часовому горизонті за умов мінімізації сумарногоризику

Низька ефективність вітчизняних підприємств нині обумовлена рядом чинників, при цьому, однією з найбільш гострих проблем є порушення збалансованості у складі товарних портфелів і структурі виробничої програми підприємств. Це призводить до того, що фірми не можуть сформуваати адекватну ситуації товарну пропозицію що веде до поглиблення розриву зв'язків із споживачами і значного зниження ринкового потенціалу і прибутковості вітчизняної промисловості.

Виробнича програма підприємств, як правило, формується без оцінки перспективи розвитку, при цьому відсутня наукова постановка рішення проблем формування і оновлення асортиментного портфеля підприємства, оцінки впливу рішень, що приймаються, на майбутню динаміку цільових показників. Це призводить до порушення збалансованості товарного портфеля підприємства.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є вітчизняний ринок мікроконтролерів. Зокрема, розглядається діяльність вітчизняного підприємства ТОВ «Раут-автоматік».

Предметом дослідження є організація діяльності по формуванню складу і структури товарного портфеля підприємства.

В якості метода обрано використання моделей дифузії інновацій та бінарного заміщення.

Результати і їх обговорення

Першим завданням керівника має стати недопущення поглиблення розриву зв'язків із споживачами, що веде до значного зниження ринкового потенціалу і прибутковості компанії, формування такої товарної пропозиції, що відповідає б існуючому попиту. Першим кроком до цього має стати формування такої структури товарного портфеля, за якої підприємство могло б досягти поставлених цілей на певний період часу, ризик втрат зводився б до мінімуму, а рішення щодо зміни існуючої структури могли б бути прийняті вчасно, що дозволяє не допустити настання кризи надвиробництва (товари, попит на які лише падатиме), забезпечивши при цьому оптимальну завантаженість виробничих потужностей.

Вибір оптимальної виробничої програми підприємства включає в себе 2 етапи: вибір складу товарного портфелю та його структури [1].

Кожен керівник має чітко ставити цілі своїм підлеглим та обирати курс для підприємства в цілому. Саме від постановки глобальної мети має залежати вибір складу товарного портфелю. Якщо керівник ставить за мету розширення частки ринку в майбутньому, логічним буде сконцентрувати основні виробничі потужності на виготовленні товарів, що тільки завойовують позиції на ринку і попит на які зростає, а якщо метою є отримання максимального прибутку в поточному році – варто робити

акцент на товарах, що вже добре зарекомендували себе на ринку та знаходяться у так званій стадії стабілізації [8]. Отже, для формування складу товарного портфелю має бути проаналізовано життєвий цикл кожного виду товару, що входить до цього портфеля. Для цього використаємо порівняльний аналіз життєвого циклу товарів з еталонною кривою, побудованою на основі усереднених параметрів по товарно-асортиментних групах, до яких входить досліджуваний товар.

Для побудови еталонних кривих по товарно-асортиментним групам, використовуючи статистику попиту на товари, котрі вже було знято з виробництва, було використано модель дифузії інновації неоднорідного впливу, а для прогнозування майбутнього попиту на товари, що виробляються на теперішній час, – відповідну їй модель бінарного заміщення (пов'язано зі значною конкуренцією на ринку високотехнологічних товарів). Моделі виглядають наступним чином [10]:

$$\left\{ \begin{array}{l} f = (p + qF^\delta)(1 - F); \\ n = f * m; \\ F_t = \sum_{i=1}^{t-1} f_i; \\ 0 \leq q \leq 1; \\ 0 \leq p \leq 1; \\ \delta \geq 0. \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} f' = (p' + q'F'F\alpha - 1)(1 - F) \\ n = f' * m; \\ F_t = \sum_{i=1}^{t-1} f_i; \\ 0 \leq q' \leq 1; \\ 0 \leq p' \leq 1; \\ \delta \geq 0. \end{array} \right. \quad (1)$$

де n – поточне споживання товару у натуральному виразі; f – відносне поточне споживання товару як частина кінцевого сумарного споживання; F_t – відносне накопичене задоволення попиту на початок року t .

Параметри моделі – величини p (коефіцієнт інновації); q (коефіцієнт імітації); δ (коефіцієнт неоднорідного впливу); m (сумарне кінцеве споживання товару за весь період його ЖЦТ), i (лічильник років) [2].

Параметри розраховуємо, використовуючи апроксимацію методом найменших квадратів:

$$\begin{aligned} S2 &= (f_i - (p + qF^\delta) * (1 - F_i))^2 \rightarrow \min \\ 0 &\leq q \leq 1, \\ 0 &\leq p \leq 1, \\ \delta &\geq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Встановлену залежність потенційного сумарного попиту від темпів оновлення асортименту (варіації кожного виду товару), виведену при аналізі досліджуваного ринку мікроконтролерів, можна записати наступним чином:

$$\left\{ \begin{array}{l} Z = \sum_i \sum_{j=1}^3 (a1_i * e^{a2_i * \sum_{k=1}^i \frac{X_{ij} + H_{0i}}{T_{0i} + j}} + a3_i) \rightarrow \max \\ X_{ij} \leq 5 \\ \text{for } i \leq 3: \\ \sum X_{ij} \geq 3 \\ \sum_{(i)} X_{ij} \leq 30 \end{array} \right. , \quad (3)$$

де a_i – параметри моделі по групам товарів.

За підсумками реалізації попередніх етапів формування збалансованої структури товарного портфеля підприємства для кожного виду товару, що входить до складу портфеля, відомі наступні показники [9]:

- параметри моделі ЖЦТ: p_i, q_i, δ_i, m_i ;
- розрахований ряд динаміки еталонної кривої ЖЦТ: величини f_{ij} та F_{ij} на весь очікуваний період ЖЦТ;
- ряд динаміки реальних обсягів збуту товару i кривою заміщення: $p'_{ij}, f'_{ij}, F'_{ij}$, у тому числі величина F'_{i0} , яка характеризує накопичений реальний обсяг споживання до початку періоду, для якого проводиться оптимізація структури портфеля;
- за рівняннями моделей дифузії і заміщення розраховано прогноз максимальних обсягів збуту кожного товару i на перший рік періоду, для якого проводиться оптимізація: p'_{lim_i} в натуральному вираженні.
- значення цін реалізації без ПДВ (для нових товарів - ідея ціни) кожного товару - C_i , грн /од (у випадку, коли це можливо, рекомендується розраховувати ряд динаміки цін з урахуванням прогнозу їх змін на весь період, для якого проводитиметься оптимізація), значення планованої величини умовно-змінних витрат на одиницю товару $УЗМЗ_i$, грн/од; значення величини умовно-постійних витрат виробництва / підприємства $УпостЗ$, грн.

Таким чином, для побудови виробничого плану використовуємо модель, цільовим показником в якій є частка ринку [3] та наявне рекурентне співвідношення між об'ємами виробництва попереднього та наступного за ним року:

$$\left\{ \begin{array}{l} Z = \sum_{i=1}^a (m_i p_i (1 - F_{ij}) + m_i q_i * F'_{i0} (F_{ij}^{\sigma_i - 1} - F_{ij}^{\sigma_i}) + q_i (F_{ij}^{\sigma_i - 1} - F_{ij}^{\sigma_i}) * \sum_{j=1}^T X_{ij} R_i \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^a V_{ij} M e_{ik} \leq M T_{ik} \\ V_{ij} = X_{ij} * R_i \\ X_{ij} \geq 0 \\ V_{ij} \leq m_i p_i (1 - F_{ij}) + m_i q_i * F'_{i0} (F_{ij}^{\sigma_i - 1} - F_{ij}^{\sigma_i}) + q_i (F_{ij}^{\sigma_i - 1} - F_{ij}^{\sigma_i}) * \sum_{k=1}^{j-1} V_{ik} \end{array} \right. \quad (4)$$

Наступним кроком необхідно визначити, яка кількість товару має бути на складі, а яка може бути виготовлена безпосередньо під замовлення. Для цього визначаємо всі ризики, котрі можуть виникати при кожному з варіантів та цільовою функцією встановлюємо мінімізацію сумарного ризику виробничої програми.

Втратами може бути заморожування коштів у плановому періоді в результаті відсутності попиту на вже вироблену продукцію [4]. Пропонується метод оцінки даних втрат як прямих збитків, що визначаються величиною собівартості заморожених коштів. Розрахунок можна здійснити за такою формулою:

$$ВЗК_i = (V_i - n_i) * УЗМЗ_i, \quad (5)$$

де VZK_i – втрати від заморожування коштів за відсутності збуту по товару i , грн.; V_i – обсяг виробництва товару i в натуральному вираженні, шт; n_i – річний обсяг споживання товару i , $V_i > n_i$; $UZMB_i$ – величина умовно-змінних витрат на одиницю продукції, грн / шт.

Непрямі втрати в плановому періоді, пов'язані з відсутністю необхідної кількості товару за заявкою клієнта. Дані втрати полягають у втраті прибутку від потенційної реалізації товару:

$$ВНПС_i = (n_i - V_i) * (Ц_i - UZMB_i) * K_n, \quad (6)$$

де $ВНПС_i$ – втрати планового періоду, що виникають через неможливість задоволення наявного попиту на товар, грн., $Ц_i$ і $UZMB_i$ – відповідно, ціна одиниці продукції без урахування ПДВ і сума умовно-змінних витрат на одиницю продукції, грн / шт.. K_n – коефіцієнт, що показує зниження обсягу прибутку в результаті оподаткування, $K_n < 1$ [9].

Дані втрати виникають, головним чином, при обслуговуванні невеликих клієнтів, чутливих до факту поточної наявності товару на складі, так як великі клієнти зазвичай можуть чекати закінчення провадження замовлення.

Логічним доповненням втрат від незадоволення попиту клієнтів в плановому періоді буде виникнення фактора заміщення попиту на товар фірми попитом на конкуруючі марки в майбутніх періодах. При математичному моделюванні даних втрат виходимо з того, що будь-який незадоволений попит в теперішньому призводить до заміщення попиту і втрат прибутку в майбутньому.

Для обчислення величини заміщеного попиту скористаємося рівнянням моделі заміщення. Тоді, математично, втрати майбутнього періоду в результаті наявності незадоволеного попиту в плановому періоді виглядатимуть наступним чином:

$$ВНМП_i = m_i * \sum_{j=2}^T f_{ij}^n * (Ц_i - UZMB_i) * K_n, \quad (7)$$

де $ВНМП_i$ – втрати прибутку в майбутньому по товару i в результаті не-задоволення попиту в плановому періоді, $j = 1$ номер планового року, T – період дії ефекту заміщення.

Результатом виконання задачі оптимізації, описаної обмеженнями і цільовою функцією, буде знаходження збалансованих пропорцій між обсягами виробництва за регулярною виробничою програмою та програмою «Прямо на місці» в кожен рік планового періоду для кожного товару. У даній моделі враховані втрати майбутнього періоду в результаті переходу клієнтів до конкурента тільки в перспективі на 1 рік, так як оцінка впливу незадоволення попиту на більш віддалені періоди може бути неточною в результаті накопичення неврахованих факторів.

Висновки

В даній роботі було використано модель дифузії інновацій, а саме, неоднорідного впливу для моделювання життєвого циклу товарів та прогнозування попиту на продукцію підприємства.

Формуємо збалансовану структуру товарного портфеля та обчислюємо його ризикованість, аналізуючи відхилення прогнозних значень від реальних, і таким чином робимо вибір оптимального при

поставлених цілях товарного портфеля підприємства на прикладі реальної фірми, що спеціалізується на виготовленні мікроконтролерів, датчиків та щитів.

На основі сформованого портфеля також було розроблено оптимальний план оновлення асортименту існуючих товарів для максимізації сумарного попиту на продукцію підприємства, сформовано виробничу програму підприємство при обмежених виробничих потужностях та сумарному попиті та розбите виробництво залежно від способу задоволення потреб споживачів.

Розроблений метод дає управлінцю достатню для прийняття рішень інформацію про те, як вплине на прибуток компанії те чи інше рішення, якою буде динаміка попиту на певний продукт, і як при зміні товарного портфелю може змінюватись його ризикованість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абалкин Л.И. Проблемы сбалансированности экономики/ Л.И. Абалкин, Э. Батизи, Ф. Бэран. и др./Под редакцией Н.И. Микульского. – М.: Экономика, 1984. – 294 с.
2. Аблонин С. Выводы для предприятия из теории ЖЦТ/ период.издание/ Маркетинг. – 1998, №3.
3. Белкин В.Д., Казакевич Г.Д., Богачев В.Н. Сбалансированность и эффективность./ В.Д.Белкин – М.: Наука, 1988. – 296 с.
4. Беллман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления./навч.пос./ Р.Беллман – М.: Наука, 1969. – 118 с.
5. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление./ Дж.Бокс – М.: Мир, 1979, вып. 1, 2. – 406 с.
6. Ивахник Д.Е., Григорьева В.З. Оптимизация производственной программы предприятия в условиях рыночных отношений/ период.издание/ Маркетинг в России и за рубежом. – 1999, № 1.
7. Иващенко Н.С., Силаков А.В. Построение и анализ жизненных циклов товаров на основе моделей диффузии./Сборник докладов международной научной конференции «Социально-экономические проблемы развития предприятий и регионов»./Иващенко Н.С. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2001. – с.с. 187 – 189.
8. Иващенко Н.С., Силаков А.В. Стратегическое управление бизнес-портфелем текстильного предприятия на основе системы оптимизационных расчетов/ Вестник ДИТУД/ Н.С.Иващенко– 2002, № 2 (12). – с.с. 73 – 78.
9. Силаков А.В. Иващенко Н.С. Выбор структуры товарного портфеля предприятия на основе анализа сбалансированности/период.издание/ Маркетинг в России и за рубежом. – 2004, №6. – с.с. 71 – 87.
10. Givon M., Mahaian V. Software piracy. Estimations of lost sales and the impact on software diffusions// The Journal of Marketing, 1995, Vol. 59, No 1./M.Givon – p.p. 29 – 37.

Надійшла 21.02.2012