

## ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ВЗУТТЯ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТОВАРУ

© Гаркавенко С.С., 2008

**Розглянуто основні підходи щодо прогнозування на життєвого циклу товару та визначено передумови його використання на етапі планування асортименту виробів зі шкіри.**

**The main methodical approaches to product line formation, based on the life cycle are observed in the article. Besides then topical problems of this process are being adjusted for footwear firm.**

**Постановка проблеми.** Управлінські рішення в межах асортиментної політики підприємства приймають на основі результатів дослідження ринку, планування очікуваних прибутків та витрат і життєвого циклу товару та тривалості всіх його етапів.

Математичним інструментом, який допомагає узгоджувати діяльність підприємства з товарною політикою, є дослідження S-подібної кривої життєвого циклу товару, що зображає динаміку розвитку попиту (обсягів збуту) та прибутків підприємства у часовому відрізку. Життєвий цикл товару визначається як періодична тривалість товару на певному ринку від моменту його проектування до моменту виведення його з ринку.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Об'єктом дослідження є процес формування асортименту товару на основі прогнозування тривалості життєвого циклу товару.

Предметом дослідження є визначення вірогідності тривалості життєвого циклу товарів споживчого призначення на основі математичних моделей.

**Формування цілей статті.** Метою дослідження є визначення можливої тривалості етапів життєвого циклу товару і на їх основі прийняття раціональних управлінських рішень та передбачення економічних наслідків цих рішень.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлено та вирішено такі завдання:

визначити основні проблеми, пов'язані з прогнозуванням життєвого циклу товарів споживчого призначення;

проаналізувати наявні теоретичні підходи щодо розроблення математичних моделей кривої життєвого циклу товару;

визначити особливості формування асортименту товарів на основі життєвого циклу різних видів та моделей взуття.

**Виклад основного матеріалу.** Загальну концепцію життєвого циклу товару було сформульовано американським економістом Дж. Ділом, а пізніше Т. Левіттом у 1965 р [1].

У вітчизняній та зарубіжній літературі крива життєвого циклу розбивається на такі етапи: впровадження, зростання, зрілість та спад, деякі автори додають етап розроблення [1–5]. Ф. Котлер наводить такі різновиди кривих життєвого циклу, як «Стиль», «Мода», «Захоплення», крива з повторним циклом, «гребенева» крива, які є основними варіантами кривих життєвого циклу. Інші автори додають такі види кривих, як «бум», «тривале захоплення», «сезонний товар», «вдосконалений товар», товар «нового старту або ностальгії» та «провал». Так, Ж.Ж. Ламбен [6] розглядає всі ці 10 профілів.

На всіх етапах життєвого циклу актуальними залишаються такі проблеми: передбачення змін ринкової кон'юнктури, визначення майбутніх потреб ринку, визначення можливої тривалості циклу на окремих його етапах, передбачення можливих прибутків та загальних результатів від створеного продукту, визначення місткості ринку та темпів зростання обсягів збуту, передбачення технологічних проривів та темпів розвитку НТП та інше. Зазвичай етапи аналізують за даними товарів-аналогів та екстраполяції цих даних у короткостроковому періоді.

На різних етапах життєвого циклу товару застосовуються відповідні до характерних особливостей кожного етапу маркетингові стратегії. Так, на етапі «впровадження» використовують альтернативи стратегій інтенсивного маркетингу, вибіркового проникнення, широкого проникнення та пасивного маркетингу. Етап «зростання» характеризується: поліпшенням якості товару, створенням нових моделей; освоєнням нових каналів збуту; посиленням реклами; зниженням ціни на товар. На етапі «зрілості» використовують одну зі стратегій: модифікація ринку, модифікація товару, модифікація маркетингових засобів. На етапі «спад» робиться спроба модифікувати товар, поліпшити якість і характеристики, змінити дизайн і упаковку, модифікувати деякі елементи комплексу маркетингу.

Концепція життєвого циклу товару може бути застосована для окремих асортиментних позицій товару, торгових марок, різновидів та певних класів товарів. Відповідно, найтриваліші життєві цикли характерні для класів товарів, а найменш тривалі – для торгових марок та асортиментних позицій.

Відображення закономірностей зміни обсягів продажів конкретної групи товарів за стадіями життєвого циклу товару забезпечується функціональними залежностями, які апроксимують накопичені до певного моменту часу сукупний продаж товару на ринку за допомогою S-подібних кривих. Для цього на практиці найчастіше використовуються логарифмічна функція та крива Гомперца [7]:

1) логарифмічна функція

$$E_n(t) = E^* / (1 + a e^{-bt}), \quad (1)$$

де  $E_n(t)$  – накопичена(сумарна) місткість ринку до моменту часу  $t$ ;  $E^*$  – загальні місткість ринку за весь життєвий цикл групи товарів;  $a$  і  $b$  – параметри регресії  $a > 0$ ,  $b > 0$ .

$a = E^* / E(t=0) - 1$  параметр  $a$  показує відношення між місткістю ринку в момент перших продажів товару на ринку ( $t=0$ ) і загальною місткістю ринку  $E^*$ . Параметр  $b$  характеризує темпи росту обсягу продажу в кожний момент часу і опосередковано визначає тривалість періоду, наприкінці якого сумарний продаж на ринку становитиме загальний обсяг продажів за весь життєвий цикл ринку  $E^*$ .

Цей метод доцільно використовувати для визначення життєвого циклу певної асортиментної позиції товару.

Диференціюванням виразу (1) за часом визначають обсяг ринку в кожний момент часу  $t$ :

$$E(t) = d E_n(t) / dt = b E_n(t) [E^* - E_n(t)] / E^*, \quad (2)$$

2) крива Гомперца  $b^t$  має вигляд:

$$E_n(t) = E^* a^t, \quad (3)$$

де  $a$  і  $b$  – параметри регресії,  $0 < a < 1$ ,  $0 < b < 1$ .

Параметр  $a$  визначається як відношення між обсягом продажу в момент часу  $t=0$  – на початковому етапі продажу, і загальним обсягом продажу за весь життєвий цикл товару:  $a = E(t=0) / E^*$ .

Такий підхід дає змогу визначити життєвий цикл окремої торгової марки або інноваційного товару і є актуальним на етапі впровадження або в разі прийняття рішення щодо виведення товару з ринку.

За виразом (2), обсяг ринку в момент часу  $t$  дорівнює:

$$E(t) = d E_n(t) / dt = \log(b) E_n(t) [\log(E^*) - \log(E_n(t))], \quad (4)$$

де  $\log$  – десятковий логарифм.

При цьому процес прогнозування місткості ринку на основі логарифмічної функції та кривої Гомперца відбувається в такій послідовності:

а) формування статистичної інформації про значення місткості ринку за ранніми стадіями життєвого циклу ринку даної групи товарів або про групу товарів попереднього покоління;

б) розрахунок параметрів  $a$  і  $b$  у виразах (1) і (3) на основі фактичних даних про місткість ринку за умови неможливості визначення загальної місткості ринку за весь життєвий цикл ринку на ранніх його стадіях показник  $E^*$  в логарифмічній функції при  $t=0$  замінюється виразом  $E^* = (a + 1)E$ , а в кривій Гомперца відповідно  $E^* = E / a$ ;

в) формування залежностей (2) і (4) та підстановка конкретного періоду часу в ці залежності, а також накопиченої до цього моменту місткості ринку на конкретний товар, визначені за формулами (1), (3) для визначення місткості ринку в певний момент часу.

Графічно отримані дані можна представити у вигляді S-подібної кривої лише тоді, коли товар у своєму розвитку пройшов всі стадії життєвого циклу з характерними особливостями і тенденціями змін продажів на кожній стадії.

У роботі [8] авторами В.П. Одинець, В.М. Тарасевич, А.Н. Цацулин запропоновано модель кривої попиту для товарів тривалого використання, яка має вигляд:

$$C_{nj}(t) = c_j 0^* (N_j / (1 + e^{(a-b^*t)})) * (N_j^* e^{(a-b^*t)} / (1 + e^{(a-b^*t)})),$$

де  $P_j(t)$  – наявний парк товарів тривалого користування, вже накопичений у споживачів на момент часу  $t$ ;  $N_j$  – рівень насичення товарами в регіоні;

$C_{nj}(t)$  – теоретична функція попиту на товари цього типу на певний момент часу у цьому регіоні, яку визначають як похідну від функції парку товарів.

На основі цих даних авторами висловлюється ряд логічних припущень про функцію попиту і парк товарів та складають диференціальні рівняння з розділюючими змінними [8].

За допомогою цього рівняння будується крива попиту, що інтерпретується в класичну криву життєвого циклу товару. При цьому коливання попиту, що мають короткочасний характер, не враховуються. Основна тенденція, отримана на основі рівняння, характеризується експоненціальною залежністю, в основу якої покладено змінний чинник насиченості ринку. Це дає змогу прогнозувати рівень попиту на певному проміжку часу.

В.І. Бараховим та В.Н. Самочкіним [4] розроблено алгоритм визначення тривалості життєвого циклу товару. На основі запропонованого алгоритму можна обґрунтовано вибирати моделі дій суб'єктів відносно товарів, що виробляються та оцінювати скорочення тривалості їх життєвих циклів, прогнозувати можливий достроковий вихід з ринку тощо. Авторами запропоновано послідовне розбиття життєвого циклу товарів на етапи, які відповідають стратегічним зонам матриці Бостон Консалтинг Груп (БКГ) та її складовим завдяки відображенню S-подібної кривої змін обсягів продажу у часовому проміжку. Далі автори апроксимують криву поліномом  $n$ -го ступеня, де  $n$  визначається точністю апроксимації.

$$V = V_0 + a_1 t^1 + a_2 t^2 + \dots + a_n t^n, \quad (1)$$

де  $t$  – часові значення.

Дані про апроксимацію є результатом прогнозування або порівняння з даними про товари-аналоги. Коефіцієнт рівняння (1) визначається за методом найменших квадратів. Апроксимація кривої зміни обсягів продажу товару в часовому проміжку подається у вигляді прямих на кожному з етапів життєвого циклу, що дає змогу розбити його на 4 основні складові:  $t_1^0, t_2^0, t_3^0, t_4^0$  – які відповідають складовим матриці БКГ. Отже, першому етапу "важкі діти" відповідає пряма  $V = b_1 t$ , за умов  $(0 \leq t \leq t_1^0)$ ; другому етапу "зірки" –  $V = a_2 + b_2 t_2$  за умов  $(t_1^0 \leq t \leq t_1^0 + t_2^0)$ ; третьому етапу "дійні корови" –  $V = a_3$  за умов  $(t_1^0 + t_2^0 \leq t \leq t_1^0 + t_2^0 + t_3^0)$  – завдяки загальній характеристиці етапів життєвого циклу відомо, що на цьому етапі обсяги продажу практично не зміняться; четвертому етапу "собаки" –  $V = a_3 + b_3 t_3$  за умов  $(t_1^0 + t_2^0 + t_3^0 \leq t \leq t_1^0 + t_2^0 + t_3^0 + t_4^0)$ .

Точки осі «час», які визначають границі етапів:  $(t_1^0, t_1^0 + t_2^0, t_1^0 + t_2^0 + t_3^0, t_1^0 + t_2^0 + t_3^0 + t_4^0)$ , відповідають перетину відрізків прямих на кожному з них.

Автори визначали модулі життєвого циклу товару, за допомогою якого знаходять часові зміни невизначеності його стану в часі при різноманітних впливах ринку. Аналізуючи рух товару етапами життєвого циклу, зазначають, що стани, в яких перебуває товар в процесі переходу на ринку, є дискретними і відповідають матриці БКГ. Кожний з них характеризується відповідними параметрами відносної ринкової частки та відносних темпів зростання обсягів продажу.

Вчені визначають послідовність станів переходу товару на ринку, яка відповідає умовам ординарності потоку випадкових подій паралельного процесу, а вірогідність переходу товару з одного стану до іншого за короткий час  $\Delta t$  дорівнює  $(\lambda_{ij} * \Delta t)$ , де  $\lambda_{ij}$  – інтенсивність переходу системи з стану  $S_i$  в стан  $S_j$ . Тобто перехід до наступного етапу розглядається авторами за допомогою марковського випадкового процесу з дискретними станами і безперервним часовим проміжком.

В.І. Барахов та В.Н. Самочкін у своєму алгоритмі враховують, що час переходу товару від одного етапу до іншого є однаковим. Це спрощує алгоритм розрахунків, але не відповідає фактичним даним, адже термін знаходження товару на кожній стадії є різним: етап впровадження не дорівнює етапу зрілості тощо. Значення вірогідностей задаються також мінімальною дисперсією, насправді вони є різними.

У роботі А.М. Перфір'єва [9] розглянуто життєві цикли побутових електроприладів. Автор зазначає, що життєві цикли цих товарів складаються із суми циклів побутових електронних приладів. Автор зазначає, що цільовою функцією при побудові математичної моделі є кількість виробів певного виду побутових електроприладів, які експлуатуються у кінцевих споживачів ( $F_{\Pi}$ ) і розраховується за формулою:

$$F_{\Pi}(t) = \int F_{\text{вир}}(t) dt - \int F_{\text{відм}}(t) dt - \int F_{\text{ст}}(t) dt - \int F_{\text{отп}}(t) dt,$$

де  $F_{\text{вир}}(t)$  – кількість виробів, що випускаються; причому  $F_{\text{вир}}(t) = f[F_{\text{пред}}(t), F_{\text{КТЗ}}(t)]$ , де  $F_{\text{пред}}(t)$  – функція виробництва, у цьому випадку – обсяг випуску готової продукції в часі;  $F_{\text{КТЗ}}(t)$  – функція конструкторсько-технологічного забезпечення (КТЗ) показує можливості вибраного варіанта КТЗ з випуску певного виду продукції;  $F_{\text{відм}}(t)$  – кількість експлуатаційних відмов від виробів;  $F_{\text{ст}}(t)$  – кількість відмов виробів внаслідок старіння;  $F_{\text{отп}}(t)$  – кількість відмов кінцевих споживачів від експлуатації виробів певного виду.

Далі автор ставить умови максимізації цієї функції (збільшення обсягів продажу), розраховує за методом регресійного аналізу для визначення коефіцієнтів декількох регресій, які складають загальну регресію:

$$S_m = b_0 + \sum_{i=1}^{\delta_1} b_i x_i + \sum_{k=\delta_2}^{\delta_3} b_k x_k^i + \sum_{r=\delta_4}^{\delta_z} b_r x_r^{i+k} + \sum_{\omega=1}^{Q_3} b_{\omega} x_{\omega}^{i+k+b} = b_0 + S_i + S_k + S_r + S_{\omega}.$$

На наступному етапі автор пропонує застосовувати інтегральний показник оптимальності, тобто прибуток підприємства від виробництва та експлуатації споживачами цих видів приладів:

$$\text{ПР} = C \int F_{\text{вир}}(t) dt - \int F_{\text{соб}}(t) \times F_{\text{вир}}(t) dt - \int F_{\text{експл}}(t) dt + \int F_{\text{елім}}(t) dt \Rightarrow \max,$$

де  $C$  – ціна продукції за умови її стабільності на етапі виробництва і продажу готових виробів; за незначної зміни ціни виробу;  $F_{\text{експл}}(t)$  – функція витрат у межах організації (мережі) технічного обслуговування продукції у споживачів, а також витрати на експлуатацію техніки (гарантійний ремонт, технічне обслуговування та ін.);  $F_{\text{елім}}(t)$  – функція доходів (витрат) підприємства під час утилізації техніки, що елімінується з експлуатації;  $F_{\text{соб}}(t)$  – функція собівартості, до якої входять витрати більшості початкових етапів ЖЦ приладів.

Добуток  $(\int F_{\text{соб}}(t) \times F_{\text{вир}}(t) dt)$  є витратами підприємства на випуск продукції залежно від обсягів випуску.

Автор зазначає, що оптимальним є такий життєвий цикл електропобутових приладів, який забезпечує підприємству рівень прибутків – ПР, який дорівнює або перевищує встановлене значення  $X$ :  $\text{ПР} \geq X$ , де  $X$  – величина прибутку підприємства, отримана від виробництва й експлуатації цього виду побутових електроприладів.

Вибір певних моделей та алгоритмів для прогнозування життєвих циклів залежить від конкретного об'єкта: товарів промислового призначення, споживчих товарів.

Дослідження концепції життєвого циклу в роботах різних авторів протягом 1976–1995 років зазнало суттєвої ревізії. Так, в роботі американських вчених А. Дхалла та С. Уїспех «Забути концепцію життєвого циклу товару» запропоновано модель, основу на факторах комунікаційних взаємодій між фірмою-виробником та потенційними споживачами, які інтерпретують лінійними трендами на коротких проміжках часу [8].

Планування асортименту взуття на основі концепції життєвого циклу товару має враховувати такі передумови:

тривалість життєвого циклу окремих асортиментних позицій пов'язано з життєвими циклами стилів одягу, повний цикл яких коливається в межах 20–22 років;

структура асортименту взуття має бути представлена трьома асортиментними групами взуття з носкової частини виробів певної форми, яка відповідає стилю одягу та водночас користується попитом на ринку – “овал”, “прямокутник”, “трикутник”;

у математичній моделі попиту має бути враховано вплив погодних умов на формування попиту на окремі види взуття;

тривалість етапів впровадження окремих асортиментних позицій коливається в межах 2–3 тижнів, етапи зростання визначаються тривалістю першої половини сезону, етап зрілості знаходиться в межах 1–2-сезонів, що має бути враховано в математичних моделях життєвого циклу моделей та видів взуття.

**Висновки.** У роботі розглянуто основні проблеми, пов'язані з прогнозуванням життєвого циклу товару, до яких належать:

використання методів екстраполяції даних лише у короткостроковому періоді, що не враховують фактори зовнішнього середовища та зміни, які відбуваються під час проведення дослідження.

складність узгодження життєвих циклів товарів: асортиментних позицій, торгових марок, класу товару;

неможливість використання наведених алгоритмів для визначення життєвого циклу товарів, які мають сезонний та циклічний характер та товарів повсякденного попиту.

Зазначено чинники мають бути враховані в процесі планування асортименту взуття на основі концепції життєвого циклу товару.

Наступні дослідження мають бути проведені в напрямі адаптації концепції життєвого циклу товару до умов конкретних товарних ринків споживчих товарів, зокрема виробів зі шкіри, що враховують зазначені особливості життєвих циклів цих товарів.

1. Холодний Г.О. *Маркетингова товарна політика*. – Х.: Харк. нац. екон. ун-т. 2006. – 324 с.
2. Барахов В.И, Самочкин В.Н, *Исследование жизненного цикла товара // Маркетинг в России и за рубежом*. – 2002. – №3.
3. Котлер Ф, *Основы маркетинга: Пер. с англ.* – М.: Ростинтер, 1996. – С. 302–305.
4. Самочкин В.Н., Калюкин А.А., Захаров Р.А. *Использование концепции жизненного цикла изделий при оценке эффективности новой техники и прогрессивных технологий // Маркетинг в России и за рубежом*. – 2000. – №4 (18) . – С.84–89.
5. [www.dis.ru/market/](http://www.dis.ru/market/).
6. Ламбен Ж.-Ж. *Стратегический маркетинг. Европейская перспектива / Пер. с фр.* – СПб.: Наука. – 1998. – С.241–257.
7. <http://www.korolewstvo.narod.ru/Progemk.htm>.
8. Багеев Г.Л., Алексеев А.А. *Основы проведения маркетинговых исследований*, <http://www.marketing.spb.ru/read/m1/011.htm>.
9. Перфурьев А.М., *Прогнозирование характеристик жизненного цикла бытовых электронных приборов на этапах проектирования и производства // Электронный журнал «Исследовано в России»*, <http://zhurnal/ape/relarn.ru/articles/2001/071.pdf>.