

## МЕТОД “JUST IN TIME” ТА СУЧАСНИЙ МАРКЕТИНГ

© Жира І., 2005

Проаналізовано сучасні маркетингові дії, які посиляються на JIT (*Just in time*). Ця система полягає у філософії поставок вчасно, з високою якістю, при коротких термінах доставки. У статті також вивчається новий підхід до логістики і сучасного маркетингу – система ERP (*enterprise resources planning*), яка полягає у визначенні економічних величин поставок EOQ і економічних довжин виробничих серій EPQ.

A modern marketing activities based on JIT (*Just in time*) are analysed. This system consist in a just in time philosophy with high quality and short lead times. This article also studies a new approach to the logistics and to a modern marketing – system ERP (*enterprise resources planning*) leads to designation of economical order quantity EOQ and economical production quantity EPQ.

**Постановка проблеми.** У статті розглянуто тільки певний фрагмент широко трактованого маркетингу, а саме логістику дистрибуції Тут спробуємо обговорити принципи вибору між філософією, яка застосовується в Японії (*just in time*) і альтернативним підходом до проблеми ERP (*enterprise resources planning*), беручи як вихідний пункт критерій економічної ефективності.

Логістика дистрибуції – яку називають також маркетинговою логістикою або фізичною дистрибуцією – охоплює усі процедури, пов'язані з переміщенням і доставкою вироблених продуктів до місць їх використання або споживання. Це процедури, пов'язані з замовленням продуктів, їх транспортуванням, складуванням, сортуванням і продажем. Правильно спроектована логістична система вимагає переміщення продуктів або товарів без запізнь або нагромадження поставок, а також повинна виключати зайві запаси, повернення і інші помилки, які збільшують витрати дистрибуції. Реалізація цієї мети є нелегкою, оскільки у сфері фізичної дистрибуції багато дій між собою є не тільки пов'язаними, але і взаємно суперечливими.

Метод JIT становить новаторський підхід до операційних дій (щодо традиційно трактованого маркетингу і логістики) і з дев'яностих років здобуває собі прихильників у більшості країн. Цей метод неодноразово піднімав обов'язкові, упродовж довгого часу, теорії і обертав послідовність дій, які слід було виконати, щоб досягти закладені цілі, які стосуються ефективності операційних дій. У традиційному маркетингу і у традиційній економії класичний ланцюг вартості починався на засобах фірми і її ключових компетенціях, головний акцент робився на продукт; клієнт був останнім елементом ланцюга, що розглядався. У сучасному маркетингу ланцюг вартості є повністю оберненим і починається від клієнта і він є найважливішим елементом цієї системи. Роль клієнта є домінуючою не лише тому, що він диспонує відповідною купівельною силою – але також тому, що, спираючись на знання про нього, ми виготовимо такий продукт, який, через відповідно спроектовані канали дистрибуції, потрапить до більшої кількості споживачів. У традиційному ланцюзі вартості питання, пов'язані із дистрибуцією, знаходились на передостанньому місці. У новому ланцюзі вартості ситуація є повністю оберненою – питання дистрибуції є на другому місці одразу за клієнтом.

Вважається, що в середньому у фірмах близько 40 % повних витрат дистрибуції становлять витрати утримання складів і зберігання запасів. Без сумніву, ці витрати можна часто значно зменшити, застосовуючи метод JIT – *Just in time*. Отже, це метод, метою якого повне виключення потреби зберігання виробником запасів сировини, субблоків або компонентів.

Одночасно останніми роками спостерігається все більша роль менеджерського обліку у системах операційного управління. У цій ситуації багато аналітиків могли б показати, що не у

кожному випадку філософія JIT, яка виключає роль складування у логістичному ланцюзі, є обґрунтованою як з погляду економічної ефективності, так і через потребу мінімізації ризику. Інший новий підхід (йому надають перевагу переважно в США і в Європі) до логістики і сучасного маркетингу – система ERP полягає в інтеграції рахунків витрат дій, фінансових аналізів і ризику, оптимізаційних методів, а також комп'ютерних систем прийняття рішень. Однак як JIT, так і ERP не є методами, які виключають один одного – обидва методи можуть поєднуватись і пронизувати один одного у межах структур операційного управління.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розглядаючи проблематику логістики дистрибуції (маркетингової), посилаємося на розробку [1, с.276], у якій це питання визначено як доставка відповідного продукту у відповідне місце, у потрібній кількості, у відповідний час і з найнижчими витратами. Це вимагає переміщення продуктів, яке виключає запізнення або нагромадження поставок, зайві запаси, повернення та інші помилки, які збільшують витрати дистрибуції. Посилаємося також на визначення сучасного логістичного ланцюга вартості: 1) клієнт і його пріоритети; 2) канали дистрибуції; 3) продукт, товар або послуга; 4) витрати і сировина; 5) засоби і ключові компетенції, що описано в [6, с.35–40].

У [2, с.205] визначено JIT як систему, метою якої є підготовка продуктів або послуг через відповідне планування, управління і контроль усіх потоків матеріалів і підпорядкованих ним потоків інформації, з урахуванням економічно-ринкових критеріїв, тобто без часових і матеріальних втрат, уникаючи марнотратства у сфері людського чинника і енергії, пристосовуючись одночасно до бажань клієнтів щодо ціни, якості і сервісу поставок.

Дослідження японських фірм, які функціонували у системі *just in time* упродовж п'яти і більше років, показали [10, с.182–183], що вони досягли:

- 30 % зростання продуктивності праці;
- покращання переміщення інформації, які супроводжують переміщення продуктів, завдяки застосуванню електронного обміну даних між місцями відсилання і прийому;
- 60 % зниження капіталу, заангажованого у запасах;
- 90 % зменшення повернень поставок;
- 15 % зменшення фабричних поверхонь.

Однак інші дослідження довели вже доволі давно [7, с.581], що система JIT є відповідною швидше для повторюваного виробництва, яке можна визначити як виготовлення продуктів, що часто замовляють. Чим складнішою є структура продукту і виробничих процесів, тим більше система JIT є ненадійною. У цих випадках можна відзначити також ряд поразок у впровадженнях системи JIT і їх відкидання. У названих ситуаціях основною причиною невдач є відсутність достатніх аналізів, які спираються на стандарти управлінського обліку, що стосуються економічної ефективності рішень

Багато науковців в різних країнах світу погоджуються, що впровадження філософії JIT належить до головних чинників, що були вирішальними для успіху японських фірм у другій половині XX сторіччя. Здається, що система JIT є найвідповіднішою для повторюваного виробництва, яке можна визначити як виготовлення продуктів, які часто замовляють.

Якщо вищенаведені умови не виконуються, тоді найвідповіднішою, з погляду економічної ефективності, є система ERP [8, с.166], яка є розгортанням MRPII [5, с.371].

Своєю чергою поєднання найкращих аспектів систем JIT і ERP може становити підставу для проектування новаторських проектів віртуальної логістики [3, с.486–507], а також сучасних форм віртуальної інтеграції організаційних структур сучасних підприємств [4, с.508–523].

**Формулювання цілей статті.** Метод JIT спеціально спроектований для масового виробництва, він полягає у філософії поставок високої якості, *своєчасно*, при коротких термінах доставки, а також при утримуванні мінімальних запасів і спрощеній дистрибуційній системі. Інший новий підхід до логістики і сучасного маркетингу – система ERP полягає в інтеграції рахунків витрат дій, фінансів, ризику, оптимізаційних методів, а також комп'ютерних систем прийняття рішень. Однак ані JIT, ані ERP не є методами, що виключають один одного – обидва методи можуть

співіснувати у межах ширшої структури. Основною перевагою JIT є його простота, а головною перевагою ERP є його придатність для швидкого і ефективного планування і гармонограмування.

Одночасно в останній час спостерігаємо дедалі більшу роль менеджерського обліку в системах операційного управління. У цій ситуації багато аналітиків можуть показати, що не у кожному випадку філософія JIT, яка виключає роль складування у логістичному ланцюзі, є обґрунтованою як з погляду економічної ефективності, так і через потребу мінімізації ризику.

У цій праці пропонуємо застосування певної математичної моделі, метою якої є верифікація можливості застосування системи JIT або також застосування комбінації методів JIT і ERP. Модель передбачає визначення оптимального (з погляду мінімізації витрат) розміру складу з урахуванням обмежень і специфіки дистрибуційних дій. Сформульована математична модель передбачає два основні варіанти аналізів:

- у варіанті (а) вона присвячена проблематиці оптимальних логістичних дій у сфері отримання товарів для торговельних фірм або отримання і складування окремих видів сировини, субблоків або компонентів на вході логістичного ланцюга виробничої фірми. У моделі важливу роль (для умов стабільного попиту) відіграє система поставок, яка спирається на економічний рівень замовлення EOQ, який одночасно визначає оптимальну місткість складу, за якого витрати дистрибуції є мінімальні. Натомість для умов змінного попиту модель передбачає визначення ROP, тобто так званого *пункту повторного замовлення (reorder point)*, який одночасно визначає додаткову величину складу, тобто так званий *запас безпеки*, який гарантує закладений рівень обслуговування контрагентів;

- у варіанті (б) математична модель визначає оптимальну довжину виробничої серії EPQ і паралельно розмір складу для реалізованих виробів, призначених для продажу. Тут передбачаємо, що фірма диспонує однією дуже дорогою виробничою лінією і кожна нова серія продуктів (зі зміненими параметрами) або новий асортимент випереджається дорогим (також через час бездіяльності  $T_p$ ) *перезоброєнням* технологічної лінії. У такому разі оптимальна величина EPQ детермінована структурою витрат підготовки виробництва серії, що розглядається  $K_{fp}$ , а також витрат складування готових виробів  $K_m$ .

**Виклад основного матеріалу.** Як вже раніше підкреслено, можливе впровадження системи JIT в американських і європейських умовах не викликало б більших застережень, якби не проблема економічної рентабельності як у короткостроковому, так і у довгостроковому горизонті. Проблема поставок *вчасно* (трактована як термінова реалізація доручень для контрагента) вже сьогодні є загальноакцептована, натомість дискусійною видається відмова від утримування (або мінімізації) складів для товарів, сировини, компонентів або готових виробів. Як відомо, у сфері фізичної дистрибуції багато дій між собою пов'язані, але і взаємно суперечливі. Адже очевидно, що зростання рівня послуг, які надаються покупцям (в умовах змінного попиту) вимагає великих запасів, швидкого транспортування, численних складів і магазинів, що збільшує короткострокові витрати. Мінімізація цих витрат означала би, своєю чергою, зменшення запасів, чисельності складів і магазинів, повільніше транспортування, що може спричинити зниження рівня послуг і втрату частини клієнтів, а тим самим і обсягу майбутнього продажу. Як наслідок, це призводить до збільшення довгострокових витрат (втрачених економічних користей) і, як наслідок, зменшення майбутніх прибутків.

Розглядаючи варіант (а), описаний у пункті 3 (для логістики торговельних фірм і логістики поставок для виробничих фірм), повні річні витрати фізичної дистрибуції  $K_d$  до для торговельної фірми (гуртівня) або для логістики входу (сировина, компоненти і субблоки) виробничої фірми  $K_d$  можна виразити за допомогою формули [8, с.100]

$$K_d = r \cdot K_{ztj} + 0.5 \cdot Q \cdot K_{mj}, \quad (1)$$

де  $K_{ztj}$  є витратами замовлення і транспортування для окремої поставки,  $Q$  є величиною (кількість одиниць; штуки, кілограми, м<sup>3</sup> тощо) окремої поставки,  $K_{mj}$  є одиничними витратами складування, а

$$r = \frac{Nr}{Q}, \quad (2)$$

означає кількість поставок в масштабі року,  $N_r$  означає обсяг річного продажу для торговельної фірми або річної потреби у сировині, компонентах або субблоках на вході логістичного ланцюга у виробничій фірмі.

Витрати  $K_d$  (див. (1)) найбільше залежать від витрат замовлення і транспортування  $K_{ztj}$  і витрат складування  $K_{mj}$ . Збільшення розміру складів дає змогу знизити витрати замовлень і транспортування через зменшення частоти підвезення (параметр  $r$ ), як і через вибір дешевших засобів організування замовлень. Однак витрати утримання сировини на складі можуть бути також дуже високими, особливо якщо є необхідним забезпечення спеціальних кліматичних умов, дорогих захистів від псування матеріалу або крадіжок, а також, коли на довший час заморожена значуща порція оборотних активів. Цей останній чинник ставиться у багатьох випадках на перший план в результаті впливу ефекту витрат втрачених користей.

Економічний рівень замовлення EOQ [5, с.271]

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot N_r \cdot K_{ztj}}{K_{mj}}} \quad (3)$$

визначає одночасно оптимальну місткість складу  $Q$ , при якій витрати дистрибуції є мінімальними. Формула (3) вказує, що чим меншими є витрати складування  $K_{mj}$  або/і більшими є витрати замовлень і транспортування, тим економічний рівень замовлення EOQ є більшим, а тим самим більшою повинна бути і місткість складу  $Q=EOQ$ , яка забезпечує мінімальні логістичні витрати. Треба однак, підкреслити, що вищенаведене ствердження стосується лише випадку, коли величина річного попиту  $N_r$  є стабільною у часі.

У разі різкого коливання  $N_r$  мінімальний розмір складу  $Q=EOQ$  є зазвичай недостатнім, оскільки не може забезпечувати відповідного рівня обслуговування. У нормальних, стабільних умовах *пункт повторного замовлення* (англ. *reorder point*) визначений формулою

$$ROP = N_t \cdot T_d, \quad (4)$$

де  $N_t$  означає потребу (в одиниці часу, наприклад, упродовж тижня), тобто становить частку значення  $N_r$ , а  $T_d$  означає час поставки у тій самій одиниці часу. Натомість при закладенні змінності  $N_r$  *пункт повторного замовлення* ROP і, тим самим, складську поверхню слід збільшити на так званій, *запас безпеки*, щоб уникнути перерв у продажу або виробництві. Формула ROP отримує (при закладанні нормального розподілу змінності  $N_t$ ) форму [7, с.496]

$$ROP = AVG(N_t) \cdot T_d + d \cdot \sqrt{T_d} \cdot STD(N_t), \quad (5)$$

де  $AVG(N_t)$  є середнім значенням  $N_t$ ,  $d$  означає закладену кількість стандартних відхилень  $STD(N_t)$ . Прийняте значення  $d$  дає змогу визначити рівень обслуговування  $X_o$ ; (6) показує відношення між  $X_o$  і  $d$ . У (6)  $N(d)$  є дистрибутантою нормального розподілу.

$$X_o = N(d). \quad (6)$$

Розглядаючи варіант (6) (для логістики виробничої лінії), описаний у пункті 3, визначимо оптимальну довжину виробничої серії за принципом мінімізації річних логістичних витрат виробництва технологічної лінії  $K_p$

$$K_p = r \cdot K_{tpj} + N_r \cdot K_{qj} + 0.5 \cdot Q \cdot K_{mj}, \quad (7)$$

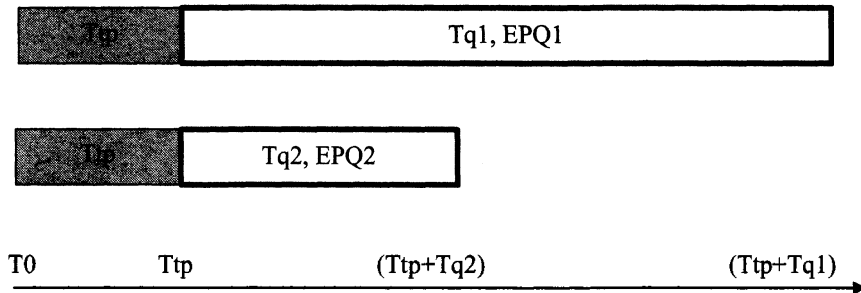
де  $K_{tpj}$  означає одиничні втрати *переозброєння* технологічної лінії. Ці витрати великою мірою залежать від часу операції *переозброєння*  $T_{tp}$  (див. рисунок) з однієї серії  $Q$  на наступну, натомість  $K_{qj}$  є одиничними витратами виробництва серії (за винятком витрати  $K_{tpj}$ ). Якщо припустити, що швидкість виробничого процесу  $V_p$  є значно вищою, ніж швидкість процесу продажу продуктів  $V_s$ , тоді формула довжини економічної виробничої серії EPQ набирає форму [5, с.278].

$$EPQ = \sqrt{\frac{2 \cdot N_r \cdot K_{tpj}}{K_{mj}}}. \quad (8)$$

Як (3), так і (8) залежить від річного попиту на продукт  $N_r$ , від  $K_{tpj}$ , а також від одиничних витрат складування  $K_{mj}$ . На рисунку показані два варіанти визначення EPQ.

У варіанті (1) довжина виробничої серії EPQ1 визначає одночасно оптимальну місткість складу Q1, при якій витрати  $Kp1$  є мінімальними. У такому разі, також зазначимо, не виникає нагромадження замовлень. Це означає, що час початку наступної серії можна, без негативних наслідків, пересунути (відсутність витрат втрачених прибутків) до часу ( $T_{tr}+T_{q1}$ ).

Натомість варіант (2) виникає у разі нагромадження виробничих замовлень (*вузьке місце*). З цього випливає, що якщо у часі ( $T_{tr}+T_{q2}$ ) не перервемо виробництво серії Q2 (див. рисунок) і не почнемо переозброєння виробничої лінії для нової серії, то нам загрожує втрата певного обсягу продажу і погіршення реляцій з контрагентами. Цей факт перекладається на зростання витрати втрачених користей, яку включаємо до  $K_{mj}$  у (8). Можливе збільшення значення  $K_{mj}$  спричиняє автоматичне зменшення значення EPQ2 так, як це показано на рисунку.



*Два варіанти економічних величин виробничих серій (EPQ),*

*$T_{tr}$  = час технічної підготовки окремої серії,  $T_{q1}$ ,  $T_{q2}$  = час виробництва для серії 1 і 2*

Подані вище варіанти характеризують тривале і дороге *переозброєння* технологічної лінії, де швидкість виробництва  $V_p$  є у багато разів більша від швидкості продажу  $V_s$ . У такому разі необхідним є складування більшості поточної продукції (варіант 1) для потреб продажу у майбутніх розрахункових періодах. Однак застосування філософії JIT веде у варіанті (2) до порівняно раннього переривання виробництва серії Q2 в часі ( $T_{tr}+T_{q2}$ ), щоб уможливити поставки іншим важливим контрагентам. З іншого боку, занадто раннє закінчення серії Q2 могло би бути пов'язане із занадто великими втратами. Тому застосування представленої вище математичної моделі є тут необхідним для раціональної розробки короткострокового плану логістичних і маркетингових дій.

**Висновки.** Нові концепції інтеграції логістичних і маркетингових дій дають змогу значно знизити витрати діяльності фірми, але одночасно змушують до нових типів поведінок в організаціях. Вимагають освічених працівників, які будуть розуміти ці нові процеси і зможуть їх застосовувати у щоденній праці. Головною перевагою JIT є її простота, а головною перевагою ERP є її придатність до швидкого і ефективного планування і гармонограмування. У загальному випадку метод JIT (спеціально для масового виробництва) полягає у філософії поставок високої якості, *вчасно*, при коротких термінах доставки, а також при утримуванні мінімальних запасів і спрощеній дистрибуційні системі. Для забезпечення, при застосуванні методу JIT, низьких складських станів, а також коротких виробничих серій, необхідним є швидке і дешеве переозброєння виробничих ліній. Якщо зміна виробничих серій мусить бути тривалою і дорогою, то процедури системи ERP зможуть знайти оптимальніші рішення короткострокових виробничих планів.

1. Altkorn J. (red.) *Podstawy marketingu, IN, Kraków 1995.* 2. Blaik P. *Logistyka, PWE, Warszawa, 2001.* 3. Clarke M.P. *Virtual logistics: an introduction and overview of the concepts, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 28, No 7, 1998, pp. 486-507.* 4. Hoek R.I. *Logistics and virtual integration, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 28, No 7, 1998, pp. 508-523.* 5. Mar D.D. *Operations and Industrial Management, McGraw-Hill, NY 1985.* 6. Slywotzky A. J., Morrison D. J., *Strefa zysku, PWE, Warszawa, 2000.* 7. Stevenson W.J. *Production/Operations Management, Irwin, Homewood, 1986.* 8. Wilk J. *Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem, WSHiFM, Warszawa, 2001.* 9. Witkowski J. *Just in time – mity i rzeczywistość, Gospodarka materiałowa i logistyka, Nr 9, 1998.* 10. Witkowski J. *Prekursorzy logistyki i zarządzania łańcuchami dostaw, Gospodarka materiałowa i logistyka, Nr 9, 2003.*