

В. А. Будник,
к. е. н., доц., доцент кафедри перевезень і маркетингу,
Київська державна академія водного транспорту ім. гетьмана П. Конашевича-Сагайдачного

УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ПІДПРИЄМСТВ З УРАХУВАННЯМ ВАРТОСТІ ГРОШЕЙ ЗА ЧАСОМ

Запропоновано вдосконалення розрахунку оптимального рівня запасів на основі врахування вартості грошей за часом. Розрахунками підтверджено, що використання моделей управління запасами підприємства з урахуванням часової вартості грошей дозволяє отримати економічний ефект за рахунок максимізації інтенсивності грошового потоку підприємства.

The proposed improvement of optimal inventory levels based on the cost of money over time. Confirmed by calculations: using models of inventory management company considering the time value allows to obtain economic benefits by maximizing the intensity of the cash flow business.

Ключові слова: запаси підприємств, вартість грошей за часом, моделі оптимізації рівня виробничих запасів.

ВСТУП

Розробка ефективної політики управління виробничими запасами є одним із пріоритетних завдань підвищення ефективності діяльності підприємств, забезпечення конкурентоспроможності, удосконалення їх фінансового стану. Оптимізація рівня забезпечення запасами та їх ефективне використання є передумовою подальшого розвитку та адаптації підприємств до умов ринкових кризових явищ.

Проблеми управління виробничими запасами є предметом особливої уваги економічної науки. Вагомий внесок у становлення й розвиток основних положень управління запасами зробили закордонні вчені Д. Бауерсокс, Д. Клосс, Д. Хедлі, Р. Акофф, Р. Шонбергер тощо. Розробці теоретичних основ і методологічних підходів щодо удосконалення системи управління запасами присвячені праці провідних вчених-економістів Білухи М.Т., Бланка І.О., Бутинця Ф.Ф., Завгороднього В.П., Палія В.Ф., Рижикова Ю. І. та ін.

Однак, низка питань щодо вказаних наукових положень залишається невирішеною. Зокрема, недостатньо поширеним в розробці політики управління запасами є використання принципу врахування вартості грошей за часом, що призводить до отримання неоптимальних параметрів системи контролю запасів підприємств.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є обґрунтування доцільності застосування моделей управління запасами з урахуванням чинника вартості грошей за часом задля удосконалення існуючих методик оптимізації рівня запасів підприємства.

РЕЗУЛЬТАТИ

Задля оцінки доцільності визначення оптимальних параметрів системи управління запасами підприємств з урахуванням вартості грошей за часом здійснені розрахунки за класичною моделлю управління запасами (відомою як формула Уїлсона, модель EOQ) та модифікованою моделлю, що враховує діючі на ринку відсоткові ставки і певні схеми нарахування відсотків.

Традиційна оптимізаційна модель управління запасами передбачає визначення q^* — оптимального значення обсягу замовлення для поставок, що мінімізує сумарні річні витрати (суму витрат зберігання запасів та накладних витрат постачання запасів), або так званого економічного розміру замовлення (EOQ), та T^* — оптимального значення тривалості інтервалу повторного замовлення — за формулами (1) і (2):

$$EOQ = q^* = \sqrt{2C_0 \cdot D / C_h} \quad (1),$$

де C_0 — накладні витрати на кожну поставку (що не залежать від розміру замовлення);

D — споживання продукції за рік;

C_h — річні витрати на зберігання одиниці видів запасів

$$T^* = \sqrt{2C_0 / (D \cdot C_h)} \quad (2).$$

У роботі [1] обґрунтовується припущення, що врахування вартості грошей за часом в модифікації розглянутої моделі призведе до зміни значень оптимальних параметрів стратегії управління запасами підприємства. В модифікованій моделі враховується інтенсивність потоку доходів для грошових потоків, що надходять та відходять.

Розглянемо далі модифікацію класичної моделі управління запасами з постійним попитом для випадку, коли враховується часова вартість грошей. Оптимальні стратегії контролю запасів у цій модифікації будуть враховувати інтенсивність потоку доходів (для грошових потоків, що надходять та відходять). Введемо такі позначення:

P_n — прибуток від реалізації одиниці товару;

$C_{оп}$ — витрати доставки одиниці товару, які не включаються в накладні витрати на поставку відповідної партії;

r — річна ставка нарощення, що діє на ринку;

C_n — вартість одиниці продукції;

Величини потоків платежів визначаються таким чином:

— величина потоку платежів, що відходять (співвідносно до початку кожного періоду), буде визначатися за формулою (3):

$$C_0 + C_{оп}q + C_{п}q + C_hq \frac{T}{2} \quad (3),$$

— величина платежів, що надходять (співвідносно до середини кожного періоду постачання), розраховується за формулою (4):

$$(C_{п} + P_n)q \quad (4).$$

Різниця вказаних платежів (з урахуванням процедур нарощення суми для платежів, що відходять, до моменту $T/2$ по заданій ставці нарощення r відповідно до правил фінансового аналізу) визначає дохід (прибуток) на зазначеному періоді часу тривалості T , співвіднесений із серединою такого інтервалу. Домноживши значення цього доходу на множник $1/T$, отримуємо показник інтенсивності потоку доходів — дохід за одиницю часу.

Максимізація інтенсивності потоку доходів призводить до задачі максимізації цільової функції F (формули 5—6), в якій платежі, що відходять, нарощені за ставкою r до моменту $T/2$:

$$F \rightarrow \max \quad (5),$$

$$F = \frac{1}{T} [q(C_{п} + P_n) - (1 + r \frac{T}{2})(C_0 + C_{оп}q + C_{п}q + C_hq \frac{T}{2})] \quad (6).$$

Точка максимуму ($q_{опт}$) для функції $F(q)$, яка розраховується відповідно до значення похідної $F'(q)$, що дорівнює нулю, буде розташована в інтервалі $(0; q^*)$, тобто лівіше рекомендованої в теорії точки q^* . Отже, оптимальне значення $q_{опт}$ розміру замовлення з урахуванням вартості грошей за часом не збігається з класичними рекомендаціями, при цьому виконується нерівність (7):

$$q_{опт} < q^* \quad (7).$$

Для оптимального значення тривалості періоду часу між поставками ($T_{опт}$) також виконується нерівність (8):

$$T_{опт} < T^* \quad (8).$$

Шляхом перетворень похідної $F'(q)$ та при використанні тригонометричного методу отримуємо формули (9—11) розрахунку оптимального розміру поставок з урахуванням вартості грошей за часом:

$$q_{опт} = \frac{q^*}{z_0} \quad (9),$$

$$де z_0 > 1$$

$$z_0 = 2 \sqrt{\frac{C_h + C_{оп} \cdot r + C_{п} \cdot r}{3C_h}} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{3}\right) \quad (10),$$

$$\cos \alpha = r \cdot \sqrt{\frac{27C_0 \cdot C_h^2}{2D(C_h + C_{оп} \cdot r + C_{п} \cdot r)^3}} \quad (11).$$

Величина $1/z_0$ показує, яка саме частка від значення q^* (економічного розміру замовлення, але без урахуван-

Таблиця 1. Розрахунки оптимальних стратегій управління запасами за моделями

Показник	Вид запасів		
	1	2	3
Споживання (D), од. продукції	60000	15700	25500
Витрати зберігання (C_h), грн./рік	2,3	2,0	1,1
Витрати на поставку (C_0), грн.	50	50	50
Вартість од. товару (C_n), грн.	20	40	7
Класична модель (без урахування вартості грошей за часом)			
Інтервал повторних закупок (T^*), років (днів)	0,0269 (≈10 днів)	0,0564 (≈21 день)	0,0597 (≈22 дні)
Економічний обсяг поставок (q^*), од.	1615	886	1523
Річна інтенсивність доходів (F_0), тис. грн.	773,20	450,15	243,22
Модель з урахуванням вартості грошей за часом			
Коефіцієнт z_0	1,319	1,307	1,282
Оптимальний розмір замовлень ($q_{опт}$), од.	1224	678	1188
Оптимальний інтервал закупок ($T_{опт}$), років (днів)	0,0202 (7 днів)	0,0432 (16 днів)	0,0466 (17 днів)
Річна інтенсивність доходів (F_{max}), тис. грн.	780,16	453,75	244,80
Різниця річної інтенсивності доходів ($F_{max} - F_0$), тис. грн.	6,96	3,6	1,58

ня вартості грошей за часом) визначає оптимальне рішення для моделі з урахуванням процентних ставок.

Розрахунки за наведеними моделями на умовному прикладі трьох номенклатурних одиниць запасів підприємства зведені в табл. 1.

При цьому прийнято значення річної ставки зміни вартості грошей за часом в розмірі 20 % ($r=0,2$).

Як бачимо, різниця $F_{max} - F_0$ в інтенсивності доходів по кожному виду запасів має значення порядком 1—7 тис. грн. (за рік). Проте необхідно врахувати, що в реальних системах управління запасами відповідний перелік номенклатури товарів вимірюється сотнями найменувань. Тому сумарний показник можливого підвищення ефективності системи за рахунок врахування часової структури процентних ставок по всій групі запасів може виявитися досить істотним.

ВИСНОВКИ

Класичні моделі управління запасами підприємства не враховують вартість грошей за часом, що призводить до отримання неоптимальних параметрів системи контролю запасів.

Запропоновано при розробці стратегій управління запасами підприємства використовувати модель розрахунку оптимальних параметрів розміру поставок та інтервалу закупок з урахуванням інтенсивності потоку доходів для грошових потоків, що надходять та відходять.

Розрахунки за класичною та модифікованою моделями підтвердили наявність розбіжності значень основних параметрів стратегій управління запасами та існування можливостей підвищення ефективності відповідної системи управління запасами за рахунок урахування часової структури відсоткових ставок, що діють на ринку. Подальші дослідження в сфері врахування вартості грошей за часом при розрахунках оптимальних рівнів запасів слід здійснити стосовно багатомоделітних моделей управління запасами підприємств.

Література:

1. Бродецкий Л.Г. Управление запасами. — М.: Эксмо, 2007. — 281 с.
2. Кальченко А.Г. Логистика: навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2006. — 472 с.
3. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами: учебное пособие для вузов. — СПб.: Питер, 2001. — 384 с.

Стаття надійшла до редакції 24.05.2012 р.