

УДК 338:519

## ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗМІРУ ЗАМОВЛЕННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

Олександра Белз

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
Проспект Свободи 18, 79008 Львів, Україна  
e-mail: hometpc@list.ru*

*Досліджено проблеми управління запасами на підприємствах роздрібною торгівлі. Запропоновано інформаційно-аналітичну технологію обґрунтування економічного розміру замовлення.*

*Ключові слова: закупівельна логістика, економічний розмір замовлень, модель Р. Вілсона, інформаційно-аналітична технологія.*

**Постановка проблеми.** Для успішного функціонування на ринку підприємства роздрібною торгівлі повинні ефективно управляти потоками товарів та, відповідно, організувати логістичну діяльність [5]. Важливість управління запасами таких підприємств зумовлена низкою чинників: у світовій практиці частка витрат на запаси підприємств роздрібною торгівлі складає 21–22 відсотка від усієї вартості активів [2]; створення товарних запасів дає змогу підприємству знівелювати несприятливі зміни ринкової кон'юнктури та гарантувати виконання зобов'язань перед покупцями; динамічність та невизначеність попиту на споживчому ринку робить недоцільним підтримання великих запасів; формування запасів вимагає значних витрат на зберігання та зумовлює збільшення потреби в оборотних коштах фірми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У теорії закупівельної логістики для визначення економічного розміру замовлення центральною моделлю є формула Р. Вілсона. Однак науковці та практики [2; 3; 4; 6; 7] вказують на ряд допущень моделі Р. Вілсона, які накладають багато обмежень практичного характеру, а саме:

- всі розрахунки стосуються одного виду товару (не враховуються закупівлі змішаних партій);
- постійний темп споживання (попиту на товари);
- постійний час виконання замовлення;
- постійна довжина циклу між поданням замовлення;
- кожне замовлення надходить однією поставкою;
- надходження замовлення здійснюється в момент часу, коли рівень запасів дорівнює нулеві;
- параметри циклу такі, що запасів завжди достатньо для забезпечення споживання;
- витрати на розміщення замовлення постійні;
- не враховуються транспортні тарифи та обсяг вантажоперевезень;
- не враховуються знижки з ціни залежно від обсягу закупівель;
- не враховується обмеженість капіталу;

- не враховується вартість матеріального потоку.

У прикладній теорії запасів розроблено чотири типових моделей управління [1]:

1. Система з фіксованим розміром замовлення, момент якого визначається точкою замовлення (мінімальним рівнем запасів) – застосовують, коли транспортно-заготівельні витрати невеликі.

2. Система з фіксованою періодичністю замовлення не вище верхнього (максимального) рівня запасів – застосовують у сфері торгівлі продовольчими товарами та для організації роботи транспорту, що працює на лініях за розкладом.

3. Система з двома фіксованими рівнями запасів (мінімальний та максимальний) без фіксованої періодичності замовлення – застосовують у випадку, коли витрати на розміщення замовлення та утримання запасів настільки великі, що є співвимірними з втратами від дефіциту товарів.

4. Система з двома фіксованими рівнями запасів (мінімальний та максимальний) з фіксованою періодичністю замовлення – застосовують у випадку масового виробництва товарів з конвеєрною технологією.

Значимо, що вибір моделі управління запасів здійснює підприємство на власний розсуд. Також моделі управління запасами не усувають обмеження формули Р. Вілсона, так як:

- розмір замовлення для системи з фіксованим розміром замовлення визначають за моделлю Р. Вілсона;
- верхній (максимальний) рівень запасів для системи з фіксованою періодичністю замовлення, для системи з двома фіксованими рівнями запасів (мінімальним та максимальним) без фіксованої періодичності замовлення та для системи з двома фіксованими рівнями запасів (мінімальним та максимальним) з фіксованою періодичністю замовлення розраховують на підставі даних про споживання товарів протягом циклу між поданням замовлення. Розмір замовлення для цих систем визначають як різниця між максимальним рівнем запасів та поточним рівнем запасів, збільшеним на обсяг потреби запасів за час виконання замовлення.

**Формулювання цілей статті.** Метою цієї роботи є вдосконалення підходу до управління товарними запасами.

**Об'єктом дослідження** є інтернет-магазин з продажу продуктів харчування та супутніх товарів.

**Інструментарієм дослідження** є аналітична платформа Deductor та система Microsoft Excel.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для розрахунку економічного розміру замовлення модель Р. Вілсона передбачає попереднє визначення обсягу потреби в запасах, вартості витрат на розміщення замовлення (в тому числі транспортно-заготівельних витрат) і витрат на утримання запасів [2; 3; 4; 6; 7].

Складність задачі прогнозування потреби в запасах підприємств роздрібної торгівлі зумовлена великою номенклатурою товарних позицій та значним коливанням попиту. Зауважимо, що якою б досконалою не була методика розрахунку економічного розміру замовлення, достовірність результатів, головне, визначає якість підготовленої прогнозної бази. Тому особливу увагу необхідно звернути на методи прогнозування потоків товарних запасів.

У праці [4] автори зазначають, що на практиці під час визначення економічного розміру замовлення доводиться враховувати більшу кількість факторів, ніж у базовій моделі Р. Вілсона. Для прийняття обґрунтованого рішення К. Заборська та

Л. Е. Жуковська рекомендують зробити розрахунок сумарних витрат на закупівлю з урахування можливих значень різних факторів та порівняти результати. Однак, якщо врахувати, що номенклатура товарів підприємств роздрібної торгівлі, зазвичай, сягає десятки тисяч позицій, а головних факторів впливу на закупівельні витрати є п'ять і вони можуть приймати різні значення, то у практичних задачах підхід, запропонований К. Заборською та Л. Е. Жуковською реалізувати неможливо. С. В. Архиповим у [2] запропоновано модель визначення економічного розміру замовлення, який би давав змогу отримувати цілочисельне значення кількості замовлень. З огляду на те, що попит на товари підприємств роздрібної торгівлі динамічно змінюється і без похибки його спрогнозувати неможливо, то ми вважаємо, що робити важливий акцент на цілочисельне значення кількості замовлень є недоцільно.

Для усунення низки головних обмежень моделі Р. Вілсона нами запропоновано таку інформаційно-аналітичну технологію обґрунтування економічного розміру замовлення:

1. Для кожної товарної позиції спрогнозувати обсяг потреби у товарах. Метод прогнозування вибирати на підставі критерію мінімізації максимальної помилки прогнозування.

2. Визначити максимальну партію поставки для кожного  $i$ -го запасу (товару) ( $Q_i$ ) за формулою:

$$Q_i = \sqrt{\frac{2 \times CRZ \times P_i}{U \times C_i}}, \quad (1)$$

$$CRZ = \max_p(CRZ0_p), \quad (2)$$

$$C_i = \min_p(C0_{ip}), \quad (3)$$

де  $CRZ$  – максимальна вартість розміщення замовлення;  $P_i$  – потреба  $i$ -го запасу (товару);  $U$  – частка витрат зберігання в ціні одиниці товару;  $C_i$  – мінімальна ціна  $i$ -го запасу (товару);  $CRZ0_p$  – вартість розміщення замовлення від  $p$ -го постачальника;  $C0_{ip}$  – ціна  $i$ -го запасу (товару), отриманого від  $p$ -го постачальника.

Максимальною партією поставки вважаємо ту, в яку входять товари одного виду з максимально можливою вартістю розміщення замовлення і мінімально можливою ціною товару.

3. Розрахувати показник «кількість днів залишкового запасу» за формулою:

$$KD_i = \frac{ZAL_i \times T}{P_i}, \quad (4)$$

де  $KD_i$  – кількість днів, для яких залишився запас  $i$ -го товару;  $ZAL_i$  – поточний залишок  $i$ -го товару;  $T$  – кількість робочих днів у періоді.

4. Впорядкувати товари по мірі зростання значення показника «кількість днів залишкового запасу».

5. Обчислити розмір оптимальної партії поставки, розв'язавши таку оптимізаційну задачу:

$$\sum_p \left( CRZ0_p \times \begin{cases} 1, \text{ якщо } \max_i (X_{ip}) > 0 \\ 0, \text{ якщо } \max_i (X_{ip}) = 0 \end{cases} \right) + \sum_{i,p} \frac{U \times X_{ip} \times C0_{ip}}{2} \rightarrow \min \quad (5)$$

за обмежень:

$$X_{ip} \geq 0 \quad (6)$$

$$X_{ip} - \text{ціле} \quad (7)$$

$$X_{ip} \geq \text{мінімальна партія поставки (якщо така обумовлена)} \quad (8)$$

$$R_i + KD_i = \frac{T \times \left( \sum_p X_{ip} + ZAL_i \right)}{P_i} \geq \text{мінімальний інтервал між поставками} \quad (9)$$

$$R_i + KD_i = \frac{T \times \left( \sum_p X_{ip} + ZAL_i \right)}{P_i} \leq \begin{matrix} \text{термін реалізації товару,} \\ \text{якщо такий обумовлено} \end{matrix} \quad (10)$$

$$\sum_p X_{ip} \leq Q_i \quad (11)$$

$$\sum_{i,p} (X_{ip} \times C0_{ip}) \leq BUD \quad (12)$$

де  $X_{ip}$  – оптимальний обсяг поставки  $i$ -го запасу (товару)  $p$ -им постачальником;  $R_i$  – час виконання нового замовлення для  $i$ -го запасу (товару), тобто це інтервал між поставками;  $BUD$  – загальний бюджет на поставку.

В оптимізаційну модель (5–12) введення товарів виконувати по мірі зростання значення показника «кількість днів залишкового запасу». Якщо не передбачена закупівля  $i$ -го запасу (товару) в  $p$ -го постачальника, тоді значення показника  $C0_{ip}$  приймають за  $\infty$  (у практичних задачах за максимально можливе для введення число). Оптимізаційну модель (5–12) розв'язують циклічно, вводячи у модель новий товар. Остаточною моделлю (5–12) є та, що передре моделі, для якої неможливо знайти оптимум.

**Висновки.** Обґрунтування обсягів та термінів закупівель товарних запасів дає змогу максимізувати економічну ефективність діяльності підприємства. Тому запропонована у роботі інформаційно-аналітична технологія обґрунтування економічного розміру замовлення дає змогу удосконалити процеси управління потоками товарних запасів торговельного підприємства. Інформаційно-аналітична технологія усуває ряд обмежень моделі Р. Вілсона, а саме:

- враховуються закупівлі змішаних партій;
- враховується змінний темп споживання (попиту на товари);
- враховується змінна довжина циклу між поданням замовлення;
- надходження замовлення здійснюється в момент часу, який визначається критерієм «кількість днів залишкового запасу»;
- враховуються транспортні тарифи та обсяг вантажоперевезень;
- враховуються знижки з ціни залежно від обсягу закупівель;
- враховується обмеженість капіталу;
- враховується вартість матеріального потоку.

Окрім того, запропонована технологія містить переваги типових моделей управління запасами (враховує поточний запас товару, враховує максимальний та мінімальний рівень запасів).

1. Алесинская Т. В. Логистика. Практикум / Т. В. Алесинская, И. В. Макарова, М. Ю. Ланкина, В. Д. Сербин – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 91 с.
2. Архіпов С. В. Модифікація моделі управління запасами Харріса-Уілсона / С. В. Архіпов // Економіст. - 2012. - N 1. - С. 59-62.
3. Галенін Р. В. Ефективність логістичних процесів на підприємстві / Р. В. Галенін, С. А. Лопа // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2011. – Вип. 6/2. – С. 90–96. – Режим доступу до журн.: <http://hero.sau.sumy.ua/bitstream/123456789/558/3/1116.pdf>
4. Заборська К. Основи логістики: навчальний посібник / К. Заборська, Л. Е. Жуковська – Одеса: ОНАЗім. О. С. Попова, 2011. – 216 с.
5. Міщук І. П. Логістика торговельного підприємства: зміст, напрямки, проблеми. – Режим доступу: <http://vlp.com.ua/files/69.pdf>
6. Селезньова Н. О. Використання формули Вілсона для визначення економічного розміру замовлення на промислових підприємствах / Н. О. Селезньова, І. С. Казакова // Вісник Запорізького національного університету. – 2012. – № 4(16). – С. 100–105. – Режим доступу до журн.: <http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/eco-4-2012/100-105.pdf>.
7. Юринець В. Є. Основи логістики: Навчальний посібник / В. Є. Юринець – Львів, 2012. – 212 с.

#### **CALCULATION THE ECONOMIC ORDER QUANTITY FOR THE COMPANIES OF RETAIL BUSINESS**

**Oleksandra Belz**

*Ivan Franko National University of Lviv,  
Prospekt Svobody 18, UA – 79008, Lviv, Ukraine*

The article researches problem of inventory control on the companies of retail business. The author suggests information-analytic technology substantiation of economic order quantity.

Keywords: logistics of procurement, economic order quantity, Wilson's model, information-analytic technology.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗМЕРА ЗАКАЗА ПРЕДПРИЯТИЯМИ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ**

**Александра Белз**

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко,  
Проспект Свободы 18, 79008 Львов, Украина*

Исследованы проблемы управления запасами на предприятиях розничной торговли. Предложено информационно-аналитическую технологию обоснования экономического размера заказа.

Ключевые слова: закупочная логистика, экономический размер заказов, модель Р. Уилсона, информационно-аналитическая технология.