Теоретичні та прикладні питання економіки. – 2015. – № 1(30)

УДК 519.86
JEL C 690

М.В. Голованенко, канд. екон. наук, доц.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТ З ВИКОРИСТАННЯМ EOQ-МОДЕЛІ В УМОВАХ РЕЦЕСІЇ

У статті розглянуто проблему застосування EOQ-моделі для вирішення задачі оптимізації логістичних витрат. Досліджено зміну оптимального рівня питомих логістичних витрат компанії в умовах зменшення інтенсивності вхідних логістичних потоків, що обумовлюється впливом рецесії.

***Ключові слова**: логістичні витрати, формула Уілсона, EOQ-модель, оптимізація витрат, логістичні ланцюги*

Постановка проблеми. Економіка України у 2014-15 р.р. характеризується складною ситуацією, що дедалі більше набуває ознак рецесії. На відміну від кризи 2008 року, яка мала глобальний характер, теперішня ситуація є специфічною саме для України, а її причини лежать не стільки в економічній, скільки у геополітичній площині. Анексія Криму та підживлювані зовні військові дії на Донбасі вже призвели до втрати значної частини виробничого потенціалу української економіки, розриву існуючих логістичних зв'язків та падіння виробництва.

Тому для підприємств актуальним стає пошук антикризових стратегій діяльності в умовах спаду виробництва. Як добре відомо з теорії, спад виробництва негативно позначається на собівартості продукції підприємств, що погіршує фінансові результати їх діяльності. Проте викликає зацікавленість дослідження реакції на рецесію також такої категорії витрат, як логістичні витрати. Для цього варто зосередити увагу на методичному інструментарії, орієнтованому на пошук оптимальних рішень щодо вирішення задачі мінімізації витрат обслуговування вхідних та вихідних логістичних ланцюгів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підхід до оптимального вирішення цієї проблеми вже тривалий час відомий в економічній літературі під назвою EOQ-моделі[1]. Вважається, що перші пропозиції щодо вирішення проблеми визначення оптимального розміру замовлення в рамках EOQ-моделі було запропоновано у 1915 р[2]. Фордом Уітманом Харрісом (Ford Whitman Harris), хоча окремі дослідники вказують на наявність певних напрацювань у цій сфері ще у кінці XIX сторіччя [1, с. 277]. Проте й робота Харріса не

[1] Абревіатура EOQ розшифровується як Economic order quantity, що можна перекласти як "економічний (оптимальний) розмір замовлення".

[2] Інші дослідники вказують трохи більш ранню дату виходу роботи Харріса, а саме 1913 р. [2]

привернула одразу уваги дослідників до проблеми оптимізації обсягів закупівлі ресурсів, тобто вхідного логістичного ланцюга.

Лише після виходу у 1934 р. статті професора Гарвардської школи бізнесу Р.Х. Уілсона (Wilson, R.H.) [3], в якій було зроблено висновок про необхідність досягнення компромісу між витратами на замовлення ресурсів та на їх збереження для оптимізації розміру замовлення ресурсів, запропонований підхід отримав загальне визнання. Тому частіше в літературі формула для визначення оптимального розміру замовлення, що мінімізує комплексні витрати на закупівлю та збереження ресурсів, називається формулою Уілсона.

Невирішені частини проблеми. Попри значний час, який пройшов з моменту публікації перших підходів до вирішення задачі в рамках EOQ-моделі, вона залишається актуальним об'єктом дослідження, що підтверджується сучасними працями вітчизняних (С.В. Архіпов, О.А. Карпенко, А.В. Петунін та ін.) та іноземних (Б. Кармакар, К.С. Чоудхури та ін.) дослідників. Але, незважаючи на численні публікації з результатами досліджень, пов'язаних з проблематикою даної моделі, питання впливу рецесії на результати діяльності підприємства, що дотримуються оптимальної стратегії відповідно до EOQ-моделі, залишається недостатньо дослідженим.

Отже **метою** даної роботи є дослідження впливу зменшення обсягів виробництва на оптимальний рівень логістичних витрат підприємства, який воно може забезпечити за рахунок використання EOQ-моделі. Або іншими словами, необхідно дослідити як вплине зменшення інтенсивності вхідних та вихідних логістичних потоків на оптимальну величину загальних та питомих логістичних витрат.

Викладення основного матеріалу. Розглянемо докладніше проблему оптимізації логістичних витрат та зміну їх питомої величини в умовах рецесії. Для цього спочатку зосередимо увагу на вхідному логістичному ланцюгу й класичному варіанті EOQ-моделі. Для більшої наочності розв'язок задачі визначення оптимальної партії поставки матеріальних ресурсів проілюструємо на числовому прикладі.

Припустимо, що загальна річна потреба підприємства в певному виді ресурсу становить 200 виробів. Постійні витрати на придбання однієї партії виробів становлять 500 грн. на одну партію, змінні 5 грн. на один виріб. Ціна одного виробу становить 900 грн., а витрати на збереження запасів виробів на складі підприємства виражаються у відсотках до вартості середнього запасу й дорівнюють 10%.

Введемо необхідні позначення.

Q – розмір партії, що замовляється;

m – величина загальної потреби в ресурсах протягом планового періоду;

C_f – постійні витрати, пов'язані з доставкою однієї партії ресурсів;

C_v – питомі змінні витрати, пов'язані з доставкою одиниці ресурсів. Підкреслимо, що їх величина не залежить від розміру партії ресурсів. що замовляється;

P – вартість (ціна) одиниці ресурсу;

r – витрати, пов'язані зі зберіганням ресурсів, виражені у відсотках до вартості середнього їх запасу.

Для визначення оптимального розміру партії закупівлі, яка дозволяє знайти компроміс між витратами на закупівлю та збереження ресурсів, слід знайти суму цих двох компонент: витрат на закупівлю ресурсів в залежності від розміру партії закупівлі (***F₁***) та витрат на збереження ресурсів (***F₂***). В аналітичній формі це можна представити рівнянням:

$$F = F_1 + F_2 = C_f \cdot \frac{m}{Q} + C_v \cdot m + \frac{1}{2} \cdot Q \cdot P \cdot r \,. \qquad (1)$$

Будемо вважати, що мінімальний розмір партії закупівлі ресурсів становить 10 виробів. Крім того, обсяг партії поставки має бути теж кратним 10. Графічно результат обчислень обсягу витрат за формулою (1) представлено на рис. 1.

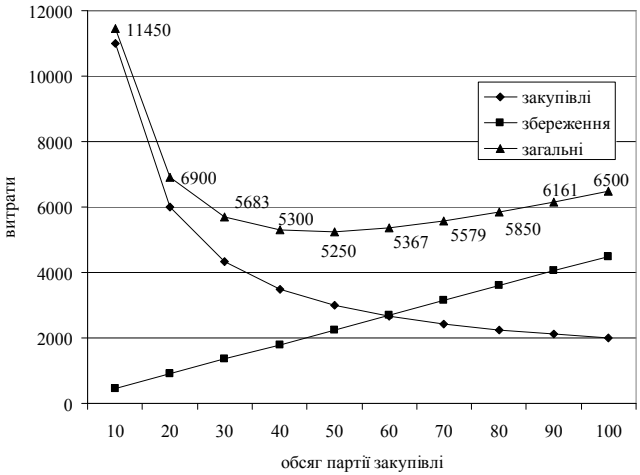


Рис. 1. Залежність загальних витрат на придбання та збереження ресурсів від розміру партії
Джерело: побудовано автором

Як видно з рис. 1, залежність витрат на придбання ресурсів від розміру партії носить обернений характер, тобто зростання розміру партії закупівлі зменшує загальні витрати на закупівельну діяльність протягом року. Проте

залежність витрат на збереження ресурсів від розміру партії носить прямопропорційний характер, тобто збільшення партії закупівлі збільшує середньорічний рівень запасу ресурсів і, як наслідок, збільшує загальні витрати на збереження. Наявність двох компонентів функції загальних витрат на закупівлю та збереження ресурсів, що характеризуються протилежною реакцією на зміну обсягів партії закупівлі, створює передумови для визначення оптимального розміру партії закупівлі.

Наведений на рис. 1 графік засвідчує, що мінімум загальних витрат досягається при розмірі партії закупівлі 50 шт. виробів і становить 5250 грн.

Зазначимо окремо, що оптимум загальних витрат досягається при розмірі партії, що не відповідає точці перетину графіків витрат на закупівлі та збереження (така ситуація може мати місце лише як частковий випадок).

Завдання визначення оптимального розміру замовлення, разом з графічним методом, може бути вирішене й аналітично. Для цього необхідно знайти екстремум функції загальних витрат на закупівлю та збереження ресурсів, представлену рівнянням (1). В результаті отримаємо формулу, відому в теорії управління запасами як формула Уілсона, що дозволяє розрахувати оптимальний розмір замовлення:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot C_f}{P \cdot r}}, \qquad (2)$$

де Q^* – оптимальний розмір партії, що замовляється.

Підкреслимо, що розмір оптимальної партії не залежить від змінних витрат на закупівлю ресурсів.

Визначимо оптимальний розмір партії замовлення ресурсів за формулою (2), скориставшись числовими даними нашого прикладу. Отримаємо:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot C_f}{P \cdot r}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \cdot 500}{900 \cdot 0,1}} \approx 47. \qquad (3)$$

Таким чином, в результаті обчислень за формулою Уілсона отримано оптимальний розмір партії замовлення ресурсів в обсязі приблизно 47 шт., що дещо різниться з результатами попередніх розрахунків. Виникає питання щодо причин розбіжності. Відповідь на це питання пов'язана з певними обмеженнями формули Уілсона. А саме, ця формула не дозволяє прямо враховувати обмеження на мінімальні розміри партії поставки ресурсів та кратність обсягів поставки ресурсів. В дійсності такі обмеження часто існують.

В разі наявності обмежень на мінімальний розмір та кратність партії поставки ресурсів більш адекватний результат дає застосування розрахунково-аналітичного методу. Разом з тим, якщо орієнтуватися на досягнення математично найменшого значення функції загальних витрат на закупівлю та збереження ресурсів, при цьому вказані обмеження щодо мінімального розміру

та кратності партії поставки не носять принципового характеру, то формула Уілсона дозволяє отримати оптимальний результат.

Хоча розглянутий варіант EOQ-моделі є детермінованим, він все ж дозволяє оцінити характер впливу рецесії на рівень витрат на закупівлю та збереження ресурсів. Для цього дослідимо діапазон падіння потреби у ресурсах від стандартної потреби в 200 шт. до вдвічі меншої, тобто 100 шт. з кроком 10 шт. Для кожної величини потреби визначимо оптимальний розмір партії закупівлі ресурсів за формулою Уілсона (2). Потім за формулою (1) обчислимо оптимальний (мінімальний) розмір витрат на закупівлю та збереження ресурсів, який може бути досягнуто для такого обсягу потреби у ресурсах. Далі обчислимо питоме значення витрат на закупівлю та збереження ресурсів в розрахунку на одиницю ресурсів, що закуповуються. Результати обчислень представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Вплив розміру потреби в ресурсах на оптимальну величину питомих витрат на закупівлю та збереження ресурсів

№	Потреба у ресурсах (m)	Оптимальна партія закупівлі ресурсів (Q*)	Витрати на закупівлю (F_1)	Витрати на збереження (F_2)	Загальні витрати на закупівлю та збереження (F)	Питомі витрати на закупівлю та збереження (F/m)	Приріст питомих витрат на закупівлю та збереження %
1	200	47	3121	2121	5243	26,2	0
2	190	46	3068	2068	5135	27,0	3,11
3	180	45	3012	2012	5025	27,9	6,50
4	170	43	2956	1956	4912	28,9	10,22
5	160	42	2897	1897	4795	30,0	14,32
6	150	41	2837	1837	4674	31,2	18,88
7	140	39	2775	1775	4550	32,5	23,97
8	130	38	2710	1710	4421	34,0	29,72
9	120	37	2643	1643	4286	35,7	36,27
10	110	35	2573	1573	4146	37,7	43,80
11	100	33	2500	1500	4000	40,0	52,59

Джерело: побудовано автором

Як видно з табл. 1, для нашого числового прикладу величина загальних витрат на закупівлю та збереження ресурсів при зменшенні обсягу потреби у ресурсах має тенденцію до зменшення. Проте існує тенденція до зростання питомих витрат на

одиницю ресурсів, що закуповуються. Для більшої наочності результати щодо динаміки питомих витрат на закупівлю та збереження ресурсів в залежності від зміни загальної потреби в ресурсах представлені на рис. 2.

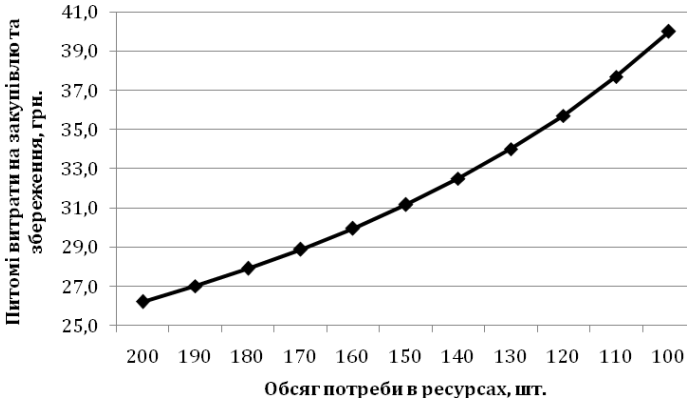


Рис. 2. Питомі витрати на закупівлю та збереження ресурсів залежно від зміни потреби в ресурсах

Джерело: побудовано автором

Як видно з рис. 2, при зменшенні обсягів закупівлі ресурсів питомі загальні витрати на закупівлю та збереження ресурсів мають тенденцію до зростання. Більше того, зростання питомих витрат при скороченні обсягів загальної потреби в ресурсах прискорюється.

Проте загалом розглянутий варіант EOQ-моделі грунтується на певних припущеннях, серед яких дослідники називають, зокрема, такі:

1) попит (витрата ресурсів) є безперервним, а інтенсивність попиту постійна;

2) період між двома суміжними замовленнями (постачаннями) постійний;

3) попит задовольняється цілком і миттєво;

4) транзитний і страховий запаси відсутні;

5) місткість складу не обмежена;

6) витрати на виконання замовлення і ціна продукції, що поставляється, протягом планового періоду незмінні;

7) витрати на підтримку запасу одиниці продукції протягом одиниці часу постійні [4, с. 110].

Варто зазначити, що одне з цих припущень не є критичним, а саме твердження про відсутність страхового (а також транспортного, підготовчого, сезонного) запасів. Насправді названі види запасів відіграють істотну роль у формуванні рівня складських залишків на підприємствах, тому їх ігнорування

могло б вносити істотні викривлення в оптимальні рішення щодо мінімізації витрат на закупівлю та збереження ресурсів.

Проте вказані види запасів не залежать у явному вигляді від розміру партії закупівлі. Тому ці види запасів цілком можна включати у функцію витрат на закупівлю та збереження ресурсів, представлену рівнянням (1). Включення цих доданків змінить рівень функції загальних витрат. Але оскільки ці види витрат є константами по відношенню до змінної розмір партії закупівлі (***Q***), то оптимум функції не зміниться від включення цих доданків. Тому формула оптимального розміру партії, що замовляється, представлена виразом (5), ніяких зміни від включення додаткових видів запасів до функції загальних витрат зазнавати не буде.

Розглянутий варіант EOQ-моделі відноситься до детермінованих і орієнтується на оптимізацію забезпечувального логістичного ланцюга, що забезпечує підприємство необхідними матеріальними ресурсами. Разом з тим, значна увага дослідників приділяється також оптимізації саме виробничо-збутових трансакцій та мінімізації витрат на них. Тому представлена велика кількість робіт, в яких досліджується EOQ-моделі оптимізації збутових витрат підприємства.

Одним з найважливіших аспектів цих моделей є припущення про те, що попит на продукцію підприємства не є фіксованим, а змінюється в часі, підпорядковуючись певній функціональній залежності. Є багато варіантів припущень щодо типу функціональної залежності попиту, при цьому група дослідників вважає найбільш адекватною форму залежності "типу рампа", яка характеризується наростанням попиту на товар в початкових фазах його життєвого циклу з подальшим насиченням ринку й стабілізацією попиту.

Крім названого припущення щодо типу функціональної залежності попиту на продукцію, також мають значення наступні припущення:

- щодо типу залежності витрат на збереження продукції;
- щодо можливості псування (або втрати вартості) продукції в процесі зберігання;
- щодо можливості ситуації дефіциту продукції (т.т. відсутності запасу продукції на складі у певні проміжки часу);
- в разі можливості виникнення дефіциту також припущення про можливість відтермінування замовлень. У разі неможливості цього виникнення дефіциту в певний момент часу означає ринкові втрати. Якщо ж відтермінування можливе, то незадоволені замовлення в поточному періоді можуть бути перекриті більш інтенсивним виробництвом у наступних періодах.

У табл. 2 узагальнені особливості підходів різних авторів щодо розробки EOQ-моделі на базі функції попиту на продукцію "типу рампа".

В якості узагальнення наведеного у табл. 2 матеріалу можна зазначити, що усі роботи об'єднує однакове бачення функції попиту на ресурси функція "типу рампи". Також усі роботи, крім останньої, базується на припущенні про постійний характер

витрат на утримання запасу. Лише у останній роботі автори розглядають витрати на утримання як змінну величину, що лінійно залежить від часу.

Таблиця 2

Ключові характеристики варіантів EOQ-моделі на базі функції попиту "типу рампа"

№	Автори	Припущення	Внесок	Обмеження
1.	Б. Мендал, А.К. Пел	постійний відсоток псування; дефіцит неприпустимий	отримано наближене рішення обсягу оптимальної партії	постійний відсоток псування; дефіцит неприпустимий
2.	К.С. Ву, Л.У. Оуян	постійний відсоток псування; дефіцит припустимий	отримано точне рішення обсягу оптимальної партії	постійний відсоток псування
3.	А.К. Джален, Б.С. Гірі, К.С. Чоудхури	відсоток псування підпорядкований розподілу Вейбулла; дефіцит припустимий	обсяг оптимальної партії визначається обчислювальним шляхом	обсяг оптимальної партії не може бути визначений аналітично
4.	К.С. Ву	відсоток псування підпорядкований розподілу Вейбулла; дефіцит припустимий; часткове відтермінування замовлень	обсяг оптимальної партії визначено для трьох числових прикладів	метод розкрито лише на числовому прикладі
5.	К. Скоурі, І. Констентарес	відсоток псування підпорядкований розподілу Вейбулла; як с дефіцитом так і без нього	отримано точне рішення обсягу оптимальної партії	постійні витрати на утримання запасу
6.	К. Скоурі, І. Констентарес, С. Папахристос, І. Ганас	відсоток псування підпорядкований розподілу Вейбулла; дефіцит припустимий; часткове відтермінування замовлень	отримано точне рішення обсягу оптимальної партії	постійні витрати на утримання запасу
7.	С. Джейн, М. Кумар	відсоток псування підпорядкований трьохпараметричному розподілу Вейбулла; дефіцит припустимий	отримано точне рішення обсягу оптимальної партії	відправна точка моделювання припускає дефіцит запасу
8.	Б. Кармакар, К.С. Чоудхури	постійний відсоток псування; як с дефіцитом так і без нього; змінні витрати на утримання запасу	отримано точне рішення обсягу оптимальної партії	постійний відсоток псування

Джерело: побудовано на основі [5]

Розглянемо докладніше останню модель, що запропонували у своїй роботі Б. Кармакар, К.С. Чоудхури [5].

Вказана модель базується на такій системі припущень:

T – постійний горизонт планування;

t_1 – момент часу, коли рівень запасу стає рівним нулеві;

C_1 – витрати на утримання одиниці запасу. Вважається, що вони лінійно залежать від часу, що може бути представлено співвідношенням:

$$C_1(t) = h + b \cdot t, \quad (4)$$

де h – постійний рівень витрат на збереження одиниці запасу; b – коефіцієнт наростання витрат на збереження одиниці запасу пропорційно збільшенню часу; C_2 – втрати від дефіциту на одиницю запасу; C_3 – втрати, пов'язані з псуванням одиниці запасу; C_4 – втрачена вигода через падіння продаж від нестачі запасів; θ – постійний відсоток псування запасу; μ – параметр рампоподібної функції попиту; I(t) – рівень запасу в момент часу t; D(t) – функція попиту в момент часу t; H(t) – загальні витрати в момент часу t [5, с. 252].

Основою моделі визначення оптимального розміру замовлення є система диференційних рівнянь, що описує динаміку рівня запасів (5)-(6):

$$\frac{dI(t)}{dt} + \theta \cdot I(t) = -D(t), \ \ 0 \le t \le t_1, I(t_1) = 0 \quad (5)$$

$$\frac{dI(t)}{dt} = -D(t) \cdot \beta \cdot (T - t), \ \ t_1 \le t \le T, I(t_1) = 0 \quad (6)$$

Автори докладніше розглядають випадки, що відповідають двом зонам рампоподібної функції попиту (зона зростання та зона стабільного попиту). Для кожного з цих випадків наводять аналітичний розв'язок вирішення задачі визначення оптимального обсягу замовлення. Також застосування моделі ілюструється на числовому прикладі й наводяться результати аналізу чутливості моделі. Хоча автори наводять ці результати в табличному вигляді, для більшої наочності побудуємо графік аналізу чутливості на основі числових даних експериментів над моделлю. Результат представлено на рис. 3 (для варіанту моделювання з початковим дефіцитом).

Дамо необхідні пояснення результатам аналізу чутливості, наведеним на рис. 3. На графіку представлено результати реакції функції загальних витрат на зміну одного з 6 параметрів. Діапазон зміни параметра – від мінус 50% до плюс 50% по відношенню до базового значення. Відповідно на графіку представлено 6 ліній, що відображають реакцію загальних витрат на зміну того або іншого параметру. Оскільки характер реакції функції загальних витрат на зміну двох параметрів, а саме приросту витрат на збереження (***b***) та постійного відсотку псування запасів (***θ***), майже ідентичний, то ці дві лінії фактично співпали. Тому на графіку візуально можна чітко спостерігати 5 ліній. Усі лінії

перетинаються в одній точці, яка відповідає базовому значенню параметрів (0 по осі абсцис).

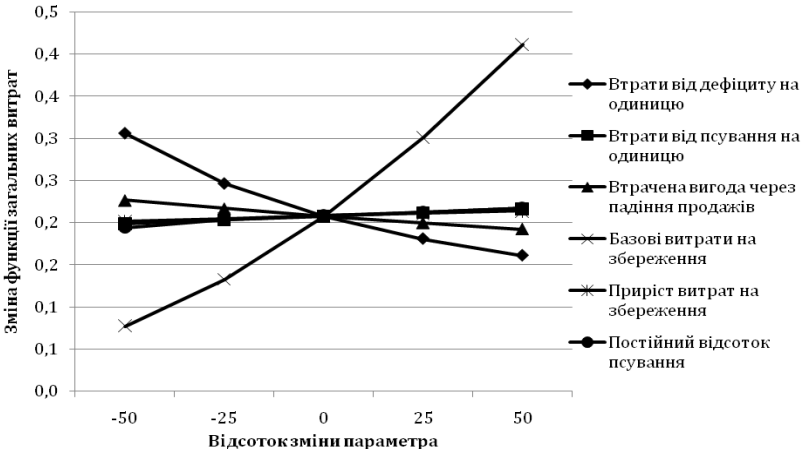


Рис. 3. Результати аналізу чутливості EOQ-моделі з рампоподібною функцію попиту

Джерело: побудовано на основі даних [5, с. 264]

Щодо інтерпретації наведених результатів аналізу чутливості, то найбільш важливим є виділення параметрів, на зміну яких модель реагує найсильніше. Особливо чутливо реагують загальні витрати на зміну базових витрат на збереження. При цьому у випадку зростання базових витрат на 25% функція загальних витрат зростає на 50%. При зменшенні базових витрат реакція також чутлива, але не настільки велика у відсотковому виразі.

Другим за силою впливу на зміну функції загальних витрат параметром є втрати від дефіциту запасу (C_2). Щоправда, характер реакції є досить специфічним, оскільки відповідно до результатів аналізу чутливості збільшення цього параметру призводить до зменшення функції загальних витрат. Аналогічна ситуація і з таким параметром, як втрачена вигода через падіння продаж від нестачі запасів (C_4). Там теж спостерігається обернена залежність, хоча й не така сильна, як у випадку з втратами від дефіциту запасу (C_2). Це обумовлює необхідність або більш докладної економічної інтерпретації значення параметрів (C_2) та (C_4), або доопрацювання самої моделі. Оскільки теоретично очікувана залежність між цими параметрами та функцією загальних витрат мала б бути прямою. Тобто збільшення як втрат від дефіциту запасу так і втраченої вигоди через падіння продаж від нестачі запасів очікувано повинні були б збільшувати функцію загальних витрат на функціонування системи управління запасами.

Попри вказаний недолік ця модель, як і інші моделі, короткий опис яких наведено у табл. 2, становлять цікавість з точки зору розвитку апарату оптимізації трансакційних витрат на підприємстві.

Висновки. Таким чином, проведений аналіз показав, що величина загальних логістичних витрат на закупівлю та збереження ресурсів при зменшенні розміру потреби у ресурсах скорочується, проте величина питомих витрат на одиницю ресурсів – зростає. При цьому темпи зростання величини питомих витрат на одиницю ресурсів є вищими за темпи скорочення обсягів потреби у ресурсах. Щодо вихідного логістичного ланцюгу, то попри дослідження різними авторами численної множини факторів, що впливають на рівень логістичних витрат, все ж питання впливу такого фактору, як падіння інтенсивності вихідного потоку, потребує додаткового вивчення. Загалом, в умовах рецесії оптимізації логістичних витрат має приділятися істотна увага, оскільки нехтування цим може призвести до істотного зростання собівартості продукції, ціни на неї, що негативно позначається на результатах діяльності підприємства.

Література

1. Карпенко О.А. Модель оптимального розміру замовлення: проблеми застосування та перспективи вдосконалення / О.А. Карпенко, А.В. Петунін // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. – 2010. – Вип. 7. – С. 276-281.

2. Архіпов С.В. Модифікація моделі управління запасами Харріса-Уілсона [Електронний ресурс] / С.В. Архіпов // Економіст. – 2012. – № 1. – С. 59-62. – Режим доступу: http://dspace.oneu.edu.ua//jspui/handle/123456789/522

3. Wilson, R.H. A Scientific Routine for Stock Control // Harvard Business Review. – 1934. – №13. – P. 116-128.

4. Ступницький О.І. Інформаційні технології у інфраструктурі глобальних логістичних мереж / О.І. Ступницький, М.А. Дашкуєв // Актуальні проблеми міжнародних відносин. – 2014. – Випуск 122 (частина ІІ). – С. 104-115.

5. Karmakar, B., Choudhury, K.D. Inventory models with ramp-type demand for deteriorating items with partial backlogging and time-varing holding cost // Yugoslav Journal of Operations Research. – 2014. – №2. – P. 249-266.

References

1. Karpenko O.A. Model optimalnogo rozmIru zamovlennya: problemi zastosuvannya ta perspektivi vdoskonalennya / O.A. Karpenko, A.V. PetunIn // UpravlInnya proektami, sistemniy anallz I logIstika. TehnIchna serIya. – 2010. – Vip. 7. – S. 276-281.

2. ArhIpov S.V. ModIfIkatsIya modelI upravlInnya zapasami HarrIsa-UIlsona [Elektronniy resurs] / S.V. ArhIpov // EkonomIst. – 2012. – # 1. – S. 59-62. – Rezhim dostupu: http://dspace.oneu.edu.ua//jspui/handle/123456789/522

3. Wilson, R.H. A Scientific Routine for Stock Control // Harvard Business Review. – 1934. – №13. – P. 116-128.

4. Stupnitskiy O.I. InformatsIynI tehnologIYi u InfrastrukturI globalnih logIstichnih merezh / O.I. Stupnitskiy, M.A. DashkuEv // AktualnI problemi mIzhnarodnih vIdnosin. – 2014. – Vipusk 122 (chastina II). – S. 104-115.

5. Karmakar, B., Choudhury, K.D. Inventory models with ramp-type demand for deteriorating items with partial backlogging and time-varing holding cost // Yugoslav Journal of Operations Research. – 2014. – №2. – P. 249-266.

Н.В. Голованенко, канд. экон. наук, доц.
КНУ имени Тараса Шевченка

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ EOQ-МОДЕЛИ В УСЛОВИЯХ РЕЦЕССИИ

В статье рассматривается проблема применения EOQ-модели для решения задачи оптимизации логистических затрат. Исследовано изменение оптимального уровня удельных логистических затрат компании в условиях уменьшения интенсивности входных логистических потоков, обусловленного влиянием рецессии.

Ключевые слова: *логистические расходы, формула Уилсона, EOQ-модель, оптимизация расходов, логистические цепи*

M.V. Golovanenko, Ph.D., Associate Professor
National Taras Shevchenko University of Kyiv

OPTIMIZATION OF LOGISTICS COSTS USING THE EOQ-MODEL IN A RECESSION

The problem of EOQ-model application for solving the problem of optimization of logistics costs is considered. The variation of the optimal level of specific logistics costs in terms of reducing the intensity of the input logistics flows caused by the recession is researched.

Keywords: *logistics costs, Wilson's formula, EOQ-model, costs optimization, logistics chain.*