

Будник В. А., Пильнов Д. О.

## ЛОГІСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ СУДНОВИМИ ЗАПАСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ

Виявлена непридатність класичних логістичних моделей оптимізації періоду та рівня поставки запасів стосовно управління запасами на судах водного транспорту внаслідок дискретного характеру поставок, у зв'язку з яким чергові поставки запасів повинні здійснюватись в період приходу/відходу судна в порт/з порту. Обґрунтована можливість отримання додаткового економічного ефекту при введенні в класичні логістичні моделі оптимізації партії замовлень чинника зміни вартості грошей за часом за рахунок максимізації потоків грошових платежів при організації поставок запасів. Розроблений логістичний підхід до оптимізації поставок запасів на судах водного транспорту з урахуванням вираженого дискретного характеру поставок. Обґрунтовано, що оптимальним періодом поставки суднових запасів, що мінімізує витрати поставки запасів та максимізує грошові надходження від використання суднових запасів, є такий час перебування судна в портах слідування, якому відповідає максимальне значення показника інтенсивності грошового потоку.

Ключові слова: запаси на судах водного транспорту; логістичний підхід; вартість грошей за часом

Рис.: 2. Табл.: 2. Формул.: 10. Бібл.: 11.

**Будник Вікторія Анатоліївна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент, кафедра перевезень і маркетингу, Київська державна академія водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного (вул. Фрунзе, 9, Київ, 04071, Україна)

Email: alexdbuddom@mail.ru

**Пильнов Дмитро Олександрович** – старший викладач, кафедра обліку і аудиту, Київська державна академія водного транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного (вул. Фрунзе, 9, Київ, 04071, Україна)

Email: Doctor\_PC@ukr.net

УДК 658.75:656.6

Будник В. А., Пильнов Д. А.

### ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СУДОВЫМИ ЗАПАСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Виявлена неприменимость классических моделей оптимизации периода и объема поставки запасов при управлении запасами на судах водного транспорта вследствие дискретного характера поставок, в связи с которым очередные поставки запасов должны осуществляться в период прибытия/отбытия судна в порт/из порта. Обоснована возможность получения дополнительного экономического эффекта при введении в классические логистические модели оптимизации партии заказов фактора стоимости денег во времени за счет максимизации потоков денежных платежей при организации поставок запасов. Разработан логистический подход к оптимизации поставок запасов на судах водного транспорта с учетом выраженного дискретного характера поставок. Обосновано, что оптимальным периодом поставки судовых запасов, минимизирующим затраты поставки запасов и максимизирующим денежные поступления от использования судовых запасов, является время пребывания судна в портах следования, которому соответствует максимальное значение показателя интенсивности денежного потока.

Ключевые слова: запасы на судах водного транспорта; логистический подход; стоимость денег во времени

Рис.: 2. Табл.: 2. Формул.: 10. Библ.: 11.

**Будник Виктория Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент, кафедра перевозок и маркетинга, Киевская государственная академия водного транспорта им. гетмана Петра Конашевича-Сагайдачного (ул. Фрунзе, 9, Киев, 04071, Украина)

Email: alexdbuddom@mail.ru

**Пильнов Дмитрий Александрович** – старший преподаватель, кафедра учета и аудита, Киевская государственная академия водного транспорта им. гетмана Петра Конашевича-Сагайдачного (ул. Фрунзе, 9, Киев, 04071, Украина)

Email: Doctor\_PC@ukr.net

UDC 658.75:656.6

Budnik V. A., Pylnov D. O.

### LOGISTICAL APPROACH TO MANAGING SHIP'S RESERVES IN WATER TRANSPORT COMPANIES

The article reveals inapplicability of classical models of optimisation of the period and volume of supply of reserves when managing reserves at water transport ships due to a discrete nature of supplies, due to which scheduled supplies of reserves should be done during arrival/departure of the ship into/out of the port. The article justifies a possibility of gaining additional economic effect when introducing the factor of cost of money in time by means of maximisation of flows of money payment into classical logistical models of optimisation of a consignment of orders when organising supplies of reserves. It develops a logistical approach to optimisation of supplies of reserves at water transport ships with consideration of a pronounced discrete character of supplies. It justifies that the optimal period of supply of ship reserves, which minimise costs of supplies of reserves and maximise money receipts from the use of ship reserves, is the time of ship's stay in ports visited, which maximum value of the indicator of intensity of money flow corresponds to.

Key words: water transport companies reserves; logistical approach; cost of money in time

Pic.: 2. Tabl.: 2. Formulae: 10. Bibl.: 11.

**Budnik Victoriya A.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor, Department of Transportation and Marketing, Kyiv State Maritime Academy named after Hetman Petro Konashevich-Sahaydachnyi (vul.Frunze, 9, Kyiv, 04071, Ukraine)

Email: alexdbuddom@mail.ru

**Pylnov Dmytro O.** – Senior Lecturer, Department of Accounting and Auditing, Kyiv State Maritime Academy named after Hetman Petro Konashevich-Sahaydachnyi (vul.Frunze, 9, Kyiv, 04071, Ukraine)

Email: Doctor\_PC@ukr.net

**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Використання сучасної теорії і методології управління запасами, що побудована на засадах логістичного менеджменту, сприяє підвищенню ефективності діяльності суб'єктів підприємниць-

кої діяльності, забезпеченню конкурентоспроможності, удосконаленню фінансового стану підприємств.

Водночас на підприємствах водного транспорту питання управління запасами на судах висвітлені в економічній науці частково, в даний час практично не вико-

ристовуються логістичні підходи до оптимізації обсягів та періоду поставок суднових запасів, а процеси організації поставок орієнтовані переважно на використання складської і бухгалтерської звітності та методів нормування суднових запасів.

Отже, розробка проблеми впровадження теорії управління запасами на судах водного транспорту, спрямованої на зниження логістичних витрат поставок та підвищення ефективності використання суднових запасів, є актуальним напрямком розвитку економічної науки в галузі водного транспорту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій по проблемі.** У сучасній логістичній теорії детально розроблені та досліджені методи і моделі теорії управління запасами. Вагомий внесок у становлення й розвиток теорії логістики і управління поставками запасів внесли такі закордонні і вітчизняні вчені: Д. Бауерсокс, Д. Клосс, Дж. Хедлі, Т. Уайтін, А. П. Долгов, Ю. І. Рижиков, А. М. Стерлігова [14; 5; 7-9] та ін. Ефективність використання рекомендацій теорії запасів обґрунтована в працях Ф. Хеннсмента, В. В. Лукінського [6; 10].

На особливу увагу заслуговує праця Г. Л. Бродецького [2], в якій доведено, що нехтування принципом вартості грошей за часом призводить до отримання неоптимальних параметрів системи управління запасами підприємств, та розроблені модифіковані моделі оптимізації рівня та терміну поставок запасів за критерієм максимізації запропонованого автором показника інтенсивності потоку доходів для грошових потоків, що надходять та відходять.

У роботі [3] розглянуті прикладні аспекти використання в практичній діяльності підприємств переробної галузі запропонованих Бродецьким Г. Л. підходів урахування часової вартості грошей при розрахунках оптимальних параметрів моделей управління запасами.

Водночас у даний час відсутні дослідження, в яких би розглядалися питання оптимізації рівня запасів на судах водного транспорту з урахуванням непридатності класичних моделей внаслідок вираженого дискретного характеру поставок суднових запасів, пов'язаного з необхідністю здійснення чергових поставок тільки під час стоянки судна в портах слідування, та ймовірної неможливості організації поставки в періоді, розраховані за традиційними моделями оптимізації рівня запасів. Вищенаведене обґрунтовує необхідність розробки моделі оптимізації обсягу та терміну поставки суднових запасів з використанням логістичного підходу до управління запасами та врахуванням особливостей організації поставок запасів на судах водного транспорту.

**Формулювання цілей дослідження.** Мета дослідження полягає в розробці удосконаленої моделі розрахунку оптимальної партії замовлень запасів на судах водного транспорту на основі логістичного підходу до оптимізації управління судновими запасами відповідно до дискретності поставок суднових запасів, що залежить від маршруту слідування суден та можливостей організації поставок лише в портах слідування суден, з урахуванням вартості грошей за часом.

**Виклад основних результатів та їх обґрунтування.** Класична оптимізаційна модель управління запасами

(відома як формула Уілсона, модель EOQ) передбачає визначення  $q^*$  – оптимального значення обсягу замовлення для поставок, та  $T^*$  – оптимального значення тривалості періоду повторного замовлення - за рахунок мінімізації сумарних витрат на зберігання запасів та накладних витрат постачання запасів відповідно до формул (1) і (2):

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

де EOQ – економічний розмір замовлення;

$C_0$  – накладні витрати на кожну поставку (що не залежать від розміру замовлення);

$D$  – річний обсяг споживання запасів;

$C_h$  – річні витрати на зберігання одиниці видів запасів

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

Розрахунок річного обсягу витрат за судновими запасами (в натуральному вимірі) за кожним видом здійснюється виходячи з норм витрат даного виду ресурсів та обсягу надання послуг з перевезень [4].

Суттєвою відмінністю оптимізації рівня запасів на судах водного транспорту від виробничих запасів у інших галузях є явно виражений дискретний характер поставок суднових запасів на відміну від інших сфер матеріального виробництва або надання послуг. Дискретність поставок суднових запасів витікає з особливостей надання послуг з перевезень водним транспортом, у зв'язку з якими неможлива організація поставки суднових запасів відповідно до класичних моделей оптимізації обсягу та терміну поставки, оскільки поставка суднових запасів може бути організована лише в портах слідування суден, і час приходу-відходу в порт може не співпадати з оптимальним терміном поставки, розрахованим за класичними моделями. При цьому тривалість інтервалів між поставками теж не може бути постійною величиною на протязі періоду навігації, оскільки час приходу судна в порти слідування залежить від відстані між пунктами відправлення та призначення під час кругового рейсу. Отже, точка замовлення, тобто момент часу, коли здійснюється чергове замовлення суднових запасів, повинна знаходитись в періоді приходу/відходу судна в порт/з порту.

При цьому, як обґрунтовано в праці [2], слід врахувати вартість грошей за часом, оскільки введення в класичні логістичні моделі оптимізації партії замовлень чинника часової вартості грошей дозволяє отримати додатковий економічний ефект за рахунок максимізації потоків грошових платежів при організації поставок запасів.

Вважаємо, що критерієм оптимізації рівня та терміну поставок запасів на судах водного транспорту слід розглядати показник інтенсивності грошового потоку, аналог якого – показник інтенсивності потоку доходів – запропонований Бродецьким Г. Л. [2].

Показник інтенсивності грошового потоку ( $\Phi$ ) розраховується за формулою (3) як різниця платежів, що надходять, та платежів, що відходять, при цьому для врахування часової вартості грошей здійснюється приведення вказаних платежів до одного періоду часу за допомогою операції компаундування.

$$\Phi = \frac{1}{T} [q(C_n + P_n) - (1 + r \frac{T}{2})(C_o + C_{on}q + C_nq + C_nq \frac{T}{2})], \quad (3)$$

де  $T$  – тривалість періоду повторного замовлення суднових запасів відповідно до терміну приходу судна в порт;

$q$  – обсяг поставки кожного виду суднових запасів по приходу судна в порт (залежність між показниками  $T$  і  $q$  виражена формулою (4));

$C_n$  – вартість одиниці суднових запасів за видами запасів;

$P_n$  – прибуток від використання одиниці суднових запасів (визначається за величиною прибутковості використання суднових запасів);

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

$r$  – річна ставка нарощення, що враховує вартість грошей за часом

$$q = D \times T. \quad (4)$$

Добуток  $(1 + r T/2)$  є коефіцієнтом компаундування платежів, що відходять, у складі грошового потоку.

Якщо організаційно-технологічні особливості маршруту слідування суден дозволяють здійснювати поставки суднових запасів у будь-який термін (наприклад, експлуатація круїзних пасажирських суден на лініях, де час переходу між портами становить менше однієї доби), то оптимізацію поставок суднових запасів пропонуємо здійснювати за критерієм максимізації показника інтенсивності грошового потоку  $\Phi$ , що розраховується за формулою (3):

$$\Phi \rightarrow \max. \quad (5)$$

В роботі [2] Бродецьким Г. Л. наведено визначення оптимального розміру замовлення запасів, що дозволяє отримати максимальне значення показника інтенсивності грошового потоку з урахуванням вартості грошей за часом ( $q_{opt}$ ):

$$q_{opt} = \frac{q^*}{z}, \quad (6)$$

де  $z > 1$

Величина  $1 / z$  показує, яка саме частка від значення  $q^*$  (економічного розміру замовлення, але без урахування вартості грошей за часом) визначає оптимальне рішення (але вже для моделі з урахуванням процентних ставок).

Коефіцієнт  $z$  розраховується за формулами (7) – (8):

$$z = 2 \sqrt{\frac{C_h + C_{on} \cdot r + C_n \cdot r}{3C_h}} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{3}\right), \quad (7)$$

$$\cos \alpha = r \cdot \sqrt{\frac{27C_o \cdot C_h^2}{2D(C_h + C_{on} \cdot r + C_n \cdot r)^3}}. \quad (8)$$

Аналогічним чином буде розраховуватись оптимальний інтервал замовлень суднових запасів з урахуванням вартості грошей за часом ( $T_{opt}$ ) відповідно до формули (9):

$$T_{opt} = \frac{T^*}{z}. \quad (9)$$

Приклад розрахунку оптимального розміру та інтервалу замовлення за видом суднових запасів – електролампи – за класичною моделлю та з урахуванням вартості гро-

шей за часом (значення річної ставки зміни вартості грошей за часом прийнято в розмірі 20 %) наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Розрахунки оптимальних параметрів управління запасами за моделями: класичною та з урахуванням вартості грошей за часом

Вид суднових запасів	Електролампи
Споживання (D), од. продукції	2550
Витрати зберігання ( $C_h$ ), грн/рік	1,1
Витрати на поставку ( $C_o$ ), грн	20
Вартість од. товару ( $C_n$ ), грн	8
Класична модель (без урахування вартості грошей за часом): Економічний обсяг поставок ( $q^*$ ), од.	305
Інтервал повторних закупок ( $T^*$ ), років (днів)	0,1196 (37 днів)
Річна інтенсивність грошових потоків ( $\Phi_0$ ), тис. грн	19,12
Модель з урахуванням вартості грошей за часом: Коефіцієнт $z$	1,307
Оптимальний розмір замовлень ( $q_{opt}$ ), од	233
Оптимальний інтервал закупок ( $T_{opt}$ ), років (днів)	0,0914 (28 днів)
Річна інтенсивність грошових потоків ( $\Phi_{max}$ ), тис. грн	19,93
Різниця річної інтенсивності грошових потоків ( $\Phi_{max} - \Phi_0$ ), тис. грн	0,81

Різниця  $\Phi_{max} - \Phi_0$  в інтенсивності грошових потоків має значення порядку тисячі гривень. Враховуючи, що перелік номенклатури запасів на суднах водного транспорту вимірюється сотнями найменувань, сумарний показник підвищення ефективності системи управління судновими запасами за рахунок врахування чинника вартості грошей за часом по всім групам запасів може виявитися досить істотним.

Отже, вказаний підхід може бути застосований щодо оптимізації суднових запасів за суднами, що експлуатуються на лініях та маршрутах, на яких організаційно можливо постачання запасів відповідно до оптимального терміну поставки, розрахованого з урахуванням вартості грошей за часом.

При експлуатації суден на лініях із значними термінами переходу судна між портами (наприклад, експлуатація суден змішаного «річка – море» плавання) неможливо здійснювати постачання суднових запасів відповідно до оптимального значення терміну поставки з урахуванням вартості грошей за часом. Разом з тим, оптимізацію поставок суднових запасів слід здійснювати за критерієм

максимізації показника інтенсивності грошового потоку, розрахованого для можливого часу поставки в портах слідування судна.

Задля визначення оптимального періоду поставки суднових запасів слід розрахувати величину  $T_{опт}$  за оптимізаційною моделлю управління запасами з урахуванням вартості грошей за часом (формула (9)) та визначити два можливих значення періоду поставки суднових запасів відповідно до часу находиття судна в попередньому ( $T_{попер}$ ) і наступному ( $T_{наст}$ ) портах (рис. 1), яким буде відповідати два значення обсягів поставки  $q_1$  і  $q_2$ , розраховані за формулою (4).

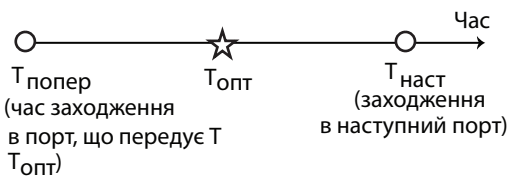


Рис. 1. Визначення можливих значень періоду поставки суднових запасів

Надалі слід визначити значення показника інтенсивності грошового потоку, що відповідає значенням  $T_{попер}$  та  $T_{наст}$  (показники  $\Phi_{попер}$  і  $\Phi_{наст}$ ).

Те значення часу, якому буде відповідати максимальне значення  $\Phi$ , і буде оптимальним періодом поставки суднових запасів, що мінімізує витрати поставки запасів та максимізує грошовий потік від використання суднових запасів.

При цьому слід враховувати обмеження стосовно можливих обсягів поставки суднових запасів, що витікають з їх зберігання на судні (обмеження щодо місткості цистерн для зберігання паливно-мастильних матеріалів, площі відповідних суднових приміщень, терміну придатності раціону харчування тощо).

Після визначення оптимального терміну поставки, якому відповідає максимальне значення показника  $\Phi$ , відповідний розрахунковий обсяг партії поставки кожного виду суднових запасів ( $q_{опт}$ ) слід порівняти з можливостями щодо прийняття на судно вказаної кількості суднових запасів. Якщо з урахуванням обмежень щодо місткості, площ приміщень, термінів зберігання та інших чинників можливе зберігання розрахункової кількості запасів за кожним видом – ця величина і є оптимальною з позиції максимізації прибутку від використання запасів. Якщо умова не виконується – слід здійснити перерахунок оптимального терміну поставки суднових запасів.

Алгоритм розробленого логістичного підходу до оптимізації поставок запасів на судах водного транспорту наведений на рис. 2.

Були здійснені розрахунки параметрів моделі оптимізації рівня запасів на судах водного транспорту за видом запасів – мастильними матеріалами. В розрахунках використані вихідна інформація стосовно перевезення металу суднами типу «Десна» в порт Ізмір (Туреччина) із Запоріж-

жя з переходом в Румунію та зворотнім завантаженням бокситами в Констанці на Запоріжжя.

Вихідні дані для розрахунків наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Вихідні дані для розрахунків оптимального рівня поставок мастильних матеріалів

Вид суднових запасів	Мастильні матеріали
Річний обсяг споживання, літрів ( $D$ )	12200
Річні витрати на зберігання одиниці запасів, дол./л ( $C_h$ )	0,3
Витрати на поставку однієї партії запасів, дол./поставку ( $C_0$ )	30
Витрати доставки одиниці запасів, які не включаються в накладні витрати на поставку відповідної партії, дол./л ( $C_{on}$ )	0 (включені у вартість)
Вартість одиниці запасів, дол./л ( $C_n$ )	0,490

Тривалість періоду повторного замовлення за моделлю оптимізації запасів, розрахована за формулою (9), буде становити 30 діб:

$$T_{опт} = \sqrt{2 \cdot 30 / (12200 \cdot 0,3)} / 1,292 = 0,0991 \text{ року, або } 30 \text{ діб.} \quad (10)$$

Оскільки організаційно неможливо здійснити поставку мастильних матеріалів через 30 діб (судно буде знаходитись на ділянці Херсон-Ізмір), розглянемо відповідно до рис. 1 два варіанти поставок: через 26 діб (порт Херсон) та через 31 добу (порт Ізмір). Отже:

$$T_{попер} = 26 \text{ діб, або } 0,0867 \text{ року}$$

$$T_{наст} = 31 \text{ доба, або } 0,1033 \text{ року}$$

Тоді відповідні обсяги поставки мастильних матеріалів будуть становити:

Значення показника інтенсивності грошового потоку, що відповідає значенням  $T_{попер}$  та  $T_{наст}$ , буде становити:

$$\Phi_{попер} = 1120,1 \text{ дол.}$$

$$\Phi_{наст} = 1072,6 \text{ дол.}$$

Отже, максимальне значення показника інтенсивності грошового потоку (1120,1 дол.) буде отримане при поставках мастильних матеріалів в порту Херсон, оптимальний розрахунковий обсяг поставки буде становити 1057,7 літрів. Оскільки граничний обсяг зберігання мастильних матеріалів на судні перевищує цей обсяг, ця величина і є оптимальним обсягом поставки.

Таким чином, у наведеному прикладі при використанні розробленого логістичного підходу до оптимізації поставок запасів на судах водного транспорту оптимальний період поставки мастильних матеріалів, що мінімізує витрати поставки запасів та максимізує грошовий потік від використання суднових запасів, буде становити 26 діб, а оптимальний обсяг поставки – 1057,7 літрів.

#### Висновки та перспективи подальших досліджень.

На підприємствах водного транспорту практично не використовуються логістичні підходи до оптимізації обсягів та періоду поставок суднових запасів, а процеси організації

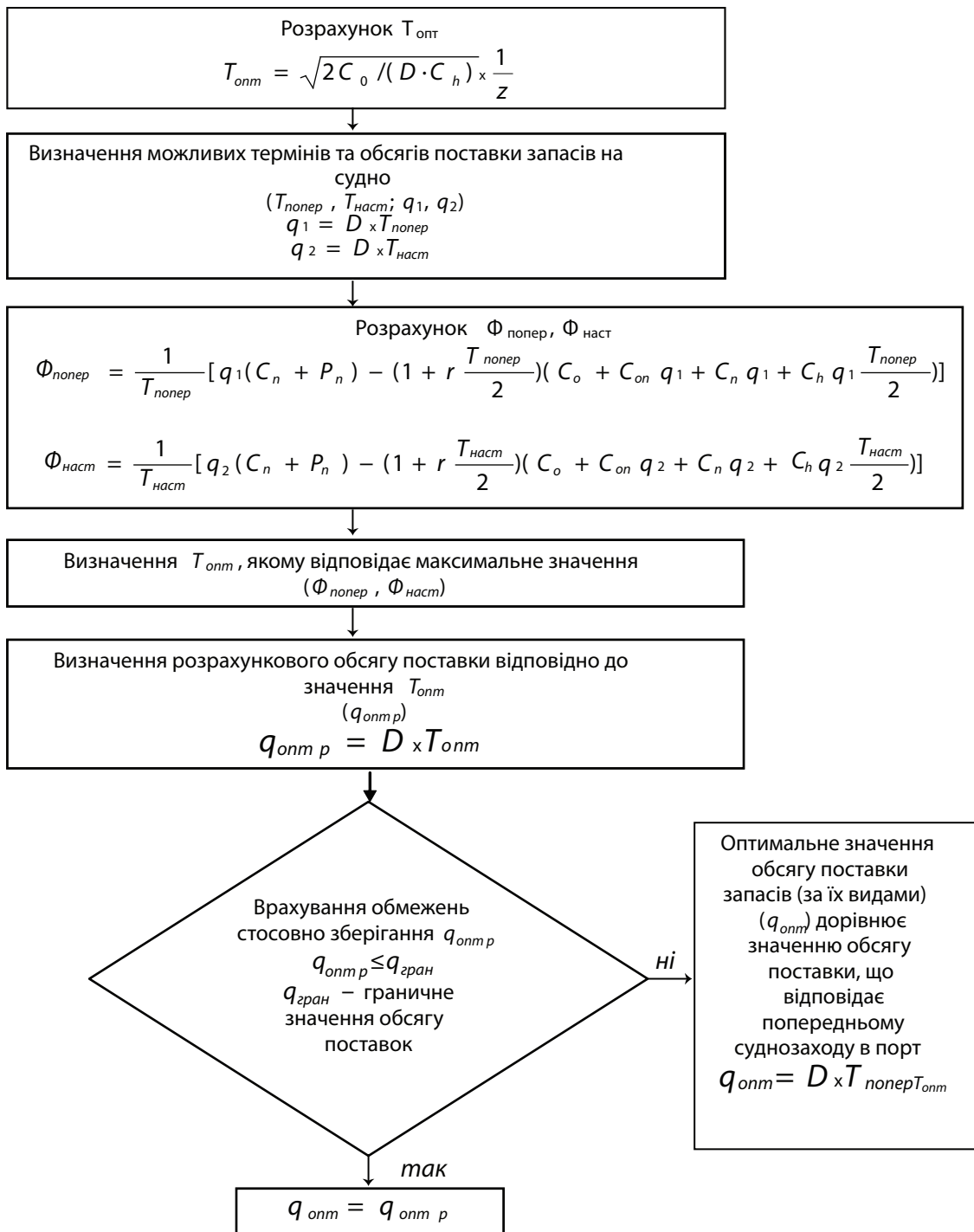


Рис. 2. Алгоритм логістичного підходу до оптимізації поставок запасів на судах водного транспорту

поставок орієнтовані на використання складської і бухгалтерської звітності та методів нормування суднових запасів.

Суттєвою відмінністю оптимізації рівня запасів на судах водного транспорту від виробничих запасів в інших галузях є явно виражений дискретний характер поставок суднових запасів, у зв'язку з яким неможлива організація поставки суднових запасів відповідно до класичних моделей оптимізації обсягу та терміну поставки, оскільки час

приходу-відходу судна в порт може не співпадати з оптимальним терміном поставки, розрахованим за класичними логістичними моделями.

Введення в класичні моделі оптимізації партії замовлень чинника часової вартості грошей дозволяє отримати додатковий економічний ефект за рахунок максимізації потоків грошових платежів при організації поставок запасів. Тому як критерій оптимізації рівня та терміну поставок запасів на судах водного транспорту запропоновано ви-



користувати показник інтенсивності грошового потоку від використання запасів, розрахований для можливого часу поставки в портах слідування судна з урахуванням приведення платежів, що надходять та відходять, до одного періоду часу за допомогою операції компаундування.

Розроблений логістичний підхід до оптимізації поставок запасів на судах водного транспорту передбачає визначення оптимального періоду поставки суднових запасів, що мінімізує витрати поставки запасів та максимізує грошовий потік від використання суднових запасів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бауэрсокс Д., Клосс Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. -М.: Олимп-бизнес, 2001 г. – 640 с.
2. Бродецкий Г. Л. Управление запасами. Эффект временной стоимости денег //Полный курс MBA. – М.: «ЭКМО», 2008 г. – 352 с.
3. Бродецкий Г. Л., Токарева Е. В. Модификация экономического размера заказа при управлении запасами для предприятий мясоперерабатывающей отрасли с учетом временной стоимости денег// РИСК (Ресурсы Информация Снабжение Конкуренция), 2008. – N 4 – с. 64–71.
4. Винников В. В. Экономика предприятия морского транспорта (экономика морских перевозок): Учебник для вузов водного транспорта. – 2-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Латстар, 2001. – с. 52.
5. Долгов А. П. Теория запасов и логистический менеджмент: методология системной интеграции и принятия эффективных решений. – СПб.: СПбГУЭФ, 2004 г. – 272 с.
6. Лукинский В. В. Актуальные проблемы формирования теории управления запасами: Монография. – СПб.: СПбГИЭУ, 2008. – 214 с.
7. Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управление запасами. – СПб: Питер, 2001. – 384 с.
8. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок – М.: Инфра-М, 2008 г. – 432 с.
9. Хедли Дж., Уайтин Т. Анализ систем управления запасами. – М., «Наука», 1969. – 511 с.
10. Хенсменн Ф. Применение математических методов в управлении производством и запасами/Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1966. – 258 с.
11. Van Hoek R., Harrison A. Logistics Management and Strategy. – Harlow, Pearson Education, 2005. – 336 p.

Розрахунок оптимальних параметрів поставок запасів мастильних матеріалів на судах водного транспорту підтвердив можливість застосування розробленого логістичного підходу та наявність резервів підвищення ефективності системи управління запасами на судах водного транспорту.

Подальші дослідження слід здійснити щодо визначення номенклатури запасів на судах водного транспорту, за якою слід здійснювати оптимізацію рівня та термінів поставки за запропонованим авторами логістичним підходом з урахуванням вартості грошей за часом.

## REFERENCES

- Bauersoks, D., and Kloss, D. Logistika: integrirovannaia tsep postavok. [Logistics: the integrated supply chain.]. Moscow: Olimp-biznes, 2001.
- Brodetskiy, G. L. Upravlenie zapasami. Effekt vremennoy stoimosti deneg [Inventory Management. The effect of the time value of money.]. Moscow: EKSMO, 2008.
- Brodetskiy, G. L., and Tokareva, E. V. «Modifikatsiia ekonomichnogo razmera zakaza pri upravlenii zapasami dlia predpriiatiy miasopererabatyvaiushchey otrasli s uchetom vremennoy stoimosti deneg» [Modification of the economic size of an order is inventory management for meat processing industry, taking into account the time value of money]. RISK, no. 4 (2008): 64–71.
- Dolgov, A. P. Teoriia zapasov i logisticheskii menedzhment: metodologiya sistemnoy integratsii i priniatiia effektivnykh resheniy [The theory of inventory and logistics management: methodology of system integration and effective decision-making]. St. Petersburg: SPbGUEF, 2004 г.
- Khedli, Dzh., and Uaytin, T. Analiz sistem upravleniia zapasami. [Analysis of inventory management systems]. Moscow: Nauka, 1969.
- Khenssmenn, F. Primenenie matematicheskikh metodov v upravlenii proizvodstvom i zapasami [The application of mathematical methods in the management of production and inventory management]. Moscow: Progress, 1966.
- Lukinskiy, V. V. Aktualnye problemy formirovaniia teorii upravleniia zapasami [Actual problems of formation of the theory of inventory management]. St. Petersburg: SPbGIEU, 2008.
- Ryzhikov, Yu. I. Teoriia ocheredey i upravlenie zapasami. [Queuing theory, and inventory management]. St. Petersburg: Piter, 2001.
- Sterligova, A. N. Upravlenie zapasami v tsepiakh postavok. [Inventory management in supply chains]. Moscow: Infra-M, 2008.
- Vinnikov, V. V. Ekonomika predpriiatiia morskogo transporta (ekonomika morskikh perevozok) [Economics of the maritime transport (economy shipping)]. Odessa: Latstar, 2001.
- Van, Hoek R., and Harrison, A. Logistics Management and Strategy Harlow: Pearson Education, 2005.