

Результатом данной статьи является предлагаемая структура ситуации, анализ и последующая экономическая интерпретация ее компонентов. Для наглядной формы описания отношений между элементами структуры ситуация была представлена в виде графа с ориентированными и неориентированными ребрами. Это позволило провести конкретизацию описания на уровнях, необходимых для создания представления об основных свойствах ситуации как системы.

Литература: 1. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: теория и практика. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 288 с. 2. Милов А. В. Планирование в пространстве ситуаций // Модели управления в рыночной экономике. – 2001. – Вып. 4. – 268 с. 3. Васильев В. И. Распознающие системы. Справочник. – К.: Наукова думка, 1983. – 424 с. 4. Дружинин В. В. Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / В. В. Дружинин, Д. С. Конторов; [С предисловием акад. В. М. Глушкова. – М.: Советское радио, 1976. – 296 с. 5. Горелик А. Л. Современное состояние проблемы распознавания: некоторые аспекты / А. Л. Горелик, И. Б. Гуревич, В. А. Скрипкин. – М.: Радио и связь, 1985. – 160 с. 6. Акофф Р. Основы исследования операций / Р. Акофф, М. Сасени. – М.: Мир, 1971. – 204 с. 7. Денисов А. А. Теория больших систем управления: Учебное пособие для вузов / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. – Л.: Энергоиздат, Ленингр. отделение, 1982. – 288 с.

*Стаття надійшла до редакції
11.04.2007 р.*

УДК 658.7

**Лебедєва І. Л.
Іващенко Ю. Ю.**

ОПТИМІЗАЦІЯ РУХУ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА

New models of the material flow parameters' optimization allow to develop the use of logistic and controlling instruments during the optimization of enterprise material resources' motion.

The offered model allows to define the optimum sizes of orders and their quantity, taking into account the row of factors with the purpose of total expenses minimization on material resources delivery and storage.

В умовах ринкового господарства для кожного підприємства важливе не тільки використання матеріальних ресурсів у натурально-речовинній формі, але й ефективність їх використання у вартісній формі. Тому особливе значення має організація руху матеріальних ресурсів від постачальників до робочого місця з мінімальними витратами. Однією з основних задач організації ефективного руху матеріальних ресурсів, що вирішуються за допомогою інструментів логістики, є оптимізація рівня матеріальних запасів на підприємстві, встановлення розміру партії поставок та їх періодичності з метою мінімізації логістичних витрат. Використання інструментів контролінгу дозволяє диференціювати витрати за місцями виникнення та відстежувати відхилення цих витрат від встановлених норм.

Питаннями розробки наукових основ теорії та практики займалися з питань логістики: Л. Б. Миротін [1], Л. С. Сергєєв [2], О. М. Тридід, К. М. Таньков, Т. О. Колодизева [3], І. О. Чаян [4], А. Д. Чудаков [5] та з питань контролінгу: Р. Манн, Е. Майер [6], Д. Хан [7], А. Алчерч [8], Л. А. Сухарева [8] та ін. У цих роботах були розроблені моделі оптимізації розмірів запасів матеріальних ресурсів, розглянуті фактори, що на них впливають, але проблема лишається недостатньо вивченою щодо си-

туативного підходу та не розглянута в контексті взаємодії систем логістики та контролінгу. У зв'язку з цим тема є актуальною й вимагає подальших теоретичних та практичних досліджень.

Мета статті — розробити методику, яка дозволяє оптимізувати рух матеріальних ресурсів від постачальника до робочих місць підприємства за критерієм загальних витрат.

У даній статті пропонується логістична модель визначення оптимальних розмірів замовлень і їх періодичності, яким відповідають мінімальні загальні витрати на доставку та зберігання матеріальних ресурсів, із застосуванням інструментів контролінгу.

Задачі, вирішення яких поєднано в запропонованій моделі, та умови, що враховані, подано на рис. 1.

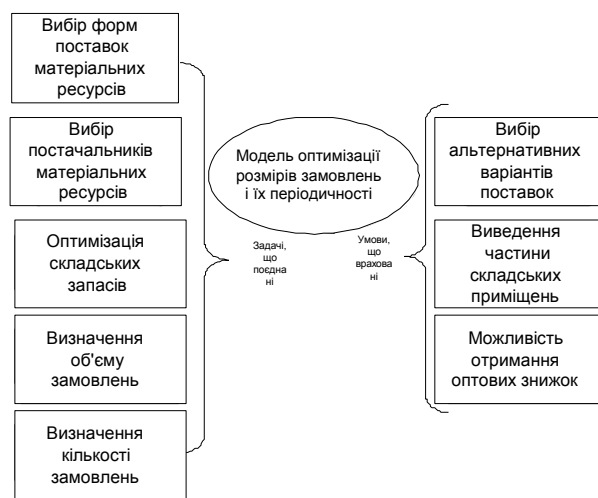


Рис. 1. Задачі та умови, що враховані в моделі

У межах запропонованої моделі передбачається враховувати ряд чинників, які визначають умови поставки та зберігання ресурсів, а саме:

- а) вибір альтернативних варіантів поставок — поставки власними транспортними засобами або використання послуг транспортних організацій та доставка матеріалів постачальниками;
- б) виведення частини складських приміщень для скорочення сталих витрат зберігання;
- в) постачання великими партіями, що передбачає отримання оптових знижок при придбанні матеріальних ресурсів.

При розрахунку оптимального обсягу поставок необхідно врахувати, що в реальності часто залежно від розміру поставок застосовується система оптових знижок. Однак у цьому випадку загальна величина витрат на матеріальні ресурси, окрім вартості самих матеріалів, включає вартість зберігання запасів і вартість розміщення замовлень. Якщо ціна одиниці матеріалу не залежить від розміру замовлення, включення у формулу вартості самих матеріалів не вплине на оптимальний розмір замовлення, а тільки призведе до зсуву кривої загальних витрат вгору на сталу величину. При наданні оптових знижок ціна одиниці матеріалу залежатиме від розміру замовлення, тобто функція загальних витрат матиме точку розриву.

Визначення оптимального розміру замовлення шляхом аналізу співвідношення витрат на поставку матеріалів і витрат на їх зберігання, а також урахування знижок та можливого вивільнення складських приміщень з наступним вибором із множини альтернативних варіантів поставок оптимального за критерієм мінімізації загальних витрат є детермінованою оптимізаційною задачею. Задача оптимального вибору передбачає визначення універсальної множини альтернатив, серед яких здійснюється вибір, та однозначну формалізацію принципу вибору найкращої з альтернатив.

Слід розглянути спочатку універсальну множину альтернатив для даної задачі. Задача оптимізації розміру замовлення розв'язується в загальній постановці, для формалізації якої використовуються наступні означення. Здійснюються поставки двох основних видів матеріальних ресурсів: лому та сплаву

алюмінію. Для поставок лому алюмінію маємо m постачальників: $A_1, A_2, \dots, A_m$, які кожного місяця здатні постачати, відповідно, вантаж у обсязі $a_1, a_2, \dots, a_m$ одиниць. Поставки сплаву алюмінію здійснюються одним постачальником A_t , який щомісячно може поставляти a_t одиниць сировини. Ці матеріальні ресурси повинні бути доставлені одному споживачеві B , потреби якого в ресурсах кожного виду визначаються як b та b_t одиниць. Відомі також ціни одиниці матеріальних ресурсів C_i ($i = \overline{1, m}$) та C_t і витрати на перевезення вантажу C_{di} для відповідного постачальника. В рамках системи контролю здійснюється розподіл логістичних витрат на змінні (C_{vd}) та сталі витрати (C_{cd}).

Для зберігання двох основних видів матеріальних ресурсів — лому та сплаву алюмінію — використовуються два складські приміщення ($k = 2$), пропускна спроможність яких становить P_1 та P_2 . Задані змінні витрати C_{vk} та сталі витрати C_{ck} на зберігання одиниці матеріальних ресурсів, де індекс k вказує, на якому складському приміщенні зберігається ресурс.

Керованими змінними в математичній моделі задачі оптимізації є кількість лому x_i ($i = \overline{1, m}$) та сплаву алюмінію x_t у партії (обсяг одного замовлення), що надходить від відповідного постачальника, і кількість їх перевезень n_i ($i = \overline{1, m}$) та n_t за обумовлений період часу (щомісяця), оскільки вантаж протягом місяця надходить однаковими партіями.

Необхідно визначити план поставки, за яким виробничі потреби підприємства повністю задовольняються, а загальна вартість перевезень сягає мінімуму.

У залежності від комбінації умов змінюється і система обмежень, і значення цільової функції, що відповідає мінімуму загальних витрат. Так, при здійсненні поставок транспортними організаціями до цільової функції замість сталих та змінних витрат на транспортування слід включити вартість поставки партії вантажу. Якщо матеріальні ресурси поставляються на підприємство постачальником, то вартість поставки вже входить до складу вартості ресурсів, однак при цьому вводиться додаткове обмеження на мінімальний обсяг партії.

Цільові функції мінімізації загальних витрат на доставку та зберігання матеріальних ресурсів Z (тобто критерій вибору найкращої альтернативи) можна подати у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Цільові функції мінімізації загальних витрат

Умови поставки	Вид функції
Поставки власними транспортними засобами	$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^2 ((C_i \times x_i + C_{di} - C_{di} \times (30 - x_i) \times K + C_{vk} \times x_i) \times n_i) + C_{cd} +$ $+ (C_t \times x_t + C_{dt} - C_{dt} \times (30 - x_t) \times K + C_{vk} \times x_t) \times n_t + C_{cd} + \sum_{k=1}^2 C_{csk} \rightarrow \min$
Поставки транспортними організаціями	$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^2 ((C_i \times x_i + C_{di} + C_{vk} \times x_i) \times n_i) + (C_t \times x_t + C_{dt} + C_{vk} \times x_t) \times n_t +$ $+ \sum_{k=1}^2 C_{csk} \rightarrow \min$
Поставки безпосередньо постачальником	$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^2 ((C_i \times x_i + C_{vk} \times x_i) \times n_i) + (C_t \times x_t + C_{vk} \times x_t) \times n_t +$ $+ \sum_{k=1}^2 C_{csk} \rightarrow \min$

У табл. 1 C_i ($i = \overline{1, m}$) та C_t — ціна одиниці ресурсу, відповідно лому та сплаву алюмінію, що доставляють від декількох постачальників до споживачів, грн.; C_{di} , C_{dt} — витрати на перевезення вантажу від відповідного постачальника до споживача, грн.; C_{vk} — змінні витрати зберігання на k -му складі, грн.; C_{csk} — сталі витрати зберігання на k -му складі, грн.; C_{cd} — сталі витрати доставки лому та сплаву алюмінію, грн.; x_i ($i = \overline{1, m}$) та x_t — кількість одиниць ресурсу в партії вантажу, що перевозиться від відповідного постачальника до споживача, т; n_i ($i = \overline{1, m}$) та n_t — кількість їх перевезень за певний період часу (календарний місяць), раз; K — коефіцієнт зростання витрат (показує, наскільки скоротяться витрати на перевезення при скороченні завантаження автомобільного транспортного засобу на 1 тону. Коефіцієнт визначений експериментальним шляхом).

Система обмежень, що враховують різні умови поставок і зберігання, подана в табл. 2.

Таблиця 2

Обмеження, яким повинні відповідати керовані змінні цільової функції

1. Усі змінні повинні мати невід'ємні значення:	2. Місячну потребу виробництва в ресурсах усіх видів необхідно задовольнити:	3. Обсяги поставок не повинні перевищувати запаси постачальників:
$\begin{cases} x_i \geq 0, & i = \overline{1, m}; \\ x_t \geq 0; \\ n_i \geq 0, & i = \overline{1, m}; \\ n_t \geq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} \sum_{i=1}^m x_i \times n_i \geq b; \\ x_t \times n_t \geq b_t \end{cases}$	$\begin{cases} x_i \times n_i \leq a_i, & i = \overline{1, m}; \\ x_t \times n_t \leq a_t \end{cases}$
4. Мінімальний обсяг замовлення в кожного постачальника повинен перевищувати критичні обсяги Q_i та Q_t , що необхідні для отримання оптимальних знижок:	5. Пропускна спроможність складів P_1 та P_2 не можна перевищувати:	6. Максимальна кількість вантажу не повинна перевищувати вантажопідйомність транспортних засобів
$\begin{cases} x_i \geq Q_i, & i = \overline{1, m}; \\ x_t \geq Q_t \end{cases}$	$\begin{cases} \sum_{i=1}^m x_i(T) + O_i(T-1) \leq P_1; \\ x_t(T) + O_t(T-1) \leq P_2; \\ \sum_{i=1}^m x_i(T) + O_i(T-1) + x_t(T) + O_t(T-1) \leq P_1 \end{cases}$	$\begin{cases} x_i \leq N_j, & i = \overline{1, m}; \\ x_t \leq N_j, & j = \overline{1, h} \end{cases}$

При пошуку оптимального обсягу поставок з урахуванням пропускної спроможності складів необхідно розраховувати при кожному надходженні лому та сплаву алюмінію залишок запасів на складі (O_k). На кінець періоду (O_k) потрібно встановлювати рівень запасів, який підвищується при кожному надходженні матеріальних ресурсів та скорочується за рахунок щоденного використання їх у виробництві (x_p) протягом інтервалу часу між поставками (t).

Запропонована модель, що застосована на ВАТ "Автрамат", дозволяє оптимізувати розміри замовлень на два основних види матеріальних ресурсів: лому алюмінію й сплаву алюмінію, поставки яких є однономенклатурними і здійснюються з різних пунктів: Запоріжжя, Кіровограда, Дніпропетровська та Донецька.

Множина альтернатив, що сформована в залежності від умов поставок і зберігання, подана на рис. 2.

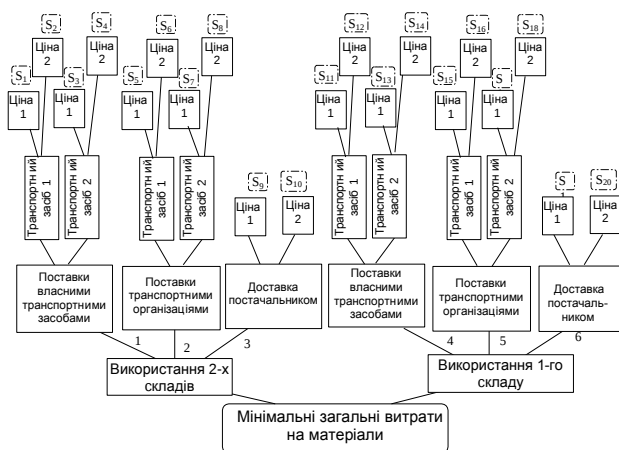


Рис. 2. Дерево рішень для пошуку оптимального розміру замовлення матеріальних ресурсів

Прийняття управлінських рішень на кожному етапі здійснюється на основі вибору комбінації умов, що забезпечують мінімізацію загальних витрат на доставку та зберігання матеріальних ресурсів. Це здійснюється шляхом зведення розв'язання задачі до аналізу 20 варіантів задач лінійного програмування, які належать до класичних транспортних задач.

Аналіз альтернатив здійснювався за допомогою програмного пакета Mathematica 5. Були обчислені загальні витрати на поставку та зберігання за всіма варіантами передбачених у моделі комбінацій.

Оптимальним слід вважати альтернативу S_9 , відповідно до оптимального плану якої поставки здійснюються постачальником, використовуються два складських приміщення та відсутні оптові знижки. При цьому загальні витрати мінімальні й складають 807 224 грн. Лом алюмінію повинен надходити від першого постачальника шість разів на місяць у кількості 19 т. Щоразу від другого — три рази на місяць по 18 т, а від третього — один раз 19 т. Поставки сплаву алюмінію потрібно здійснювати щомісячно однією партією, яка складає 24 т.

Таким чином, запропонована модель дає можливість розрахувати оптимальні розміри замовлень від кожного постачальника та їх періодичність на основі мінімізації загальних витрат на доставку матеріальних ресурсів і їх зберігання з урахуванням комбінації різних умов, які передбачені в моделі.

Сформована на основі одержаних даних інформаційно-аналітична база дозволить ухвалювати стратегічні управлінські рішення у сфері оптимізації руху матеріальних ресурсів на якісно новому рівні.

Література: 1. Миrotин Л. Б. Современный инструментальный логистического управления. — М.: Экзамен, 2005. — 496 с. 2. Сергеев В. И. Логистические системы мониторинга цепей поставок. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 512 с. 3. Тридід О. М. Виробнича логістика: Навчальний посібник / О. М. Тридід, К. М. Таньков, Т. О. Колодизєва. — Харків: ВД "ІНЖЕК", 2004. — 352 с. 4. Чаюн І. О. Управління матеріально-технічним забезпеченням підприємства: Навчальний посібник. — К.: КНТЕУ, 2002. — 112 с. 5. Чудаков А. Д. Логістика. — М.: РДЛ, 2003. — 480 с. 6. Манн Р. Контроллинг для начинающих: Система управления прибылью: Пер с нем. / Р. Манн, Е. Майер. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 304 с. 7. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга / Пер. с нем. — М.: Финансы и статистика, 1997. — 800 с. 8. Алчерж А. Управленческий учет: Принципы и практика. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 952 с. 9. Сухарева Л. А. Контроллинг — основа управления бизнесом / Л. А. Сухарева, С. Н. Петренко. — Донецк: НОРД компьютер, 2000. — 212 с.

Стаття надійшла до редакції
04.04.2007 р.

УДК 658.012.8: 33

Каляка С. В.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА — СУБ'ЄКТА ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

This article considered the functioning problem of the enterprises — the entity of foreign economic activity at the circumstance influence inside and external area factors on results of external economical operations, offered methodology of stability level assessment of the enterprises — the entity of foreign economic activity, future evolution have got the elaboration of the preventive measure system for the risks and safety of the enterprises — the entity of foreign economic activity.

У сучасних умовах проблема забезпечення стійкості підприємницького сектору економіки набуває першочергового значення для реалізації завдань економічної політики держави. Неврахування впливу наслідків дії негативних факторів може призвести до втрати бізнесу в підприємницькому секторі, особливо там, де працюють із зовнішніми ринками, та до краху економіки держави. Це зумовлено питомою вагою тінювого сектору у ВВП економіки розвинених країн на рівні 10–15% (Канада, США, країни ЄС), тих, що розвиваються, — 25–50% (країни СНД, Східної Європи та ін.), відсталіх країн на рівні 60–90% (країни Латинської Америки, Північної Азії, Африки). Також це зумовлено великою залежністю національних економік від зовнішньоекономічних операцій (ЗЕО): 15–20% — північно-американська зона вільної торгівлі (Канада, США, Мексика); 15–25% — країни ЄС; 25–60% — країни СНД, Східної Європи.

Основною для забезпечення стійкого функціонування підприємств, особливо для таких, які працюють із зовнішніми ринками, є підтримка їх стабільного функціонування сьогодні та накопичення достатнього потенціалу для розвитку в майбутньому. Тому забезпечення стійкого функціонування підпри-