

Рис.4. Схема реалізації правила «5-ти Т» на підприємстві сфери послуг

Отже, специфіка сфери послуг значно гальмує процес логістизації. Проте розробка нових, придатних для даної галузі, форм логістизації, безсумнівно приведе до успіху.

1. Звіт про обсяг платних послуг, наданих населенню за 2 квартал 2000 р. Сімферополь: Головне управління статистики в АРК. 2. Максимкина Е.А., Лоскутова Е.Е., Дорофеева В.В. Конкурентоспособность фармацевтической организации в условиях рынка. М.: МЦФЭР, 1999. 3. Михайлова О.И. Введение в логистику. М., 1999.

УДК 339.188.4

Л.А. Сорока, А.І. Садовий, Г.І. Ільчук*

Національний університет “Львівська політехніка”

*Західноукраїнський колегіум

СІТКОВА МОДЕЛЬ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДПРИЄМСТВА

© Сорока Л.А., Садовий А.І., Ільчук Г.І., 2001

Пропонується сіткова модель як один із можливих апаратів дослідження логістичної системи підприємства, що подана у вигляді логістичного ланцюга. Формально модель логістичного ланцюга підприємства подається орієнтованим графом, параметрами якого є час і вартість, причому розглядається модель, що передбачає багатоваріантність параметрів сіткового графіка. Розглянуто алгоритм оптимізації сіткової моделі логістичного ланцюга.

It is offered network model as one from possible devices of research logistic of system of the enterprise, which submitted as logistic of a circuit. Formally model logistic of a circuit of the enterprise is submitted focused line, which parameters are time and cost. The model is considered which provides multialternativeness of parameters network of the diagram. The algorithm of optimization network of model logistic of a circuit moves.

Істотним чинником реалізації заходів, спрямованих на збільшення економічної ефективності постачання, виробництва і збуту, можна вважати логістику. Підприємство, що хоче в умовах постійно зростаючої конкуренції утриматися зі своєю продукцією на ринку, повинно, крім постійної турботи про якісні параметри своїх виробів або послуг, впроваджувати такі внутрішні організаційні механізми свого функціонування, які б сприяли

максимальній координації матеріальних потоків. Для вирішення цього завдання необхідно широко застосовувати стандартизацію матеріально-технічних зв'язків.

На рівні підприємства логістична система поділяється на декілька структур, які можна уявити у вигляді горизонтальних підсистем у сфері постачання, виробництва, збуту [3]. У свою чергу, кожна із підсистем містить структури функціонального характеру – складське господарство, транспорт, виробництво, послуги, забезпечення й опрацювання інформації. Кожний із цих елементів неминуче присутній на будь-якому підприємстві, а логістика об'єднує їх у систему із загальними цілями і задачами, що лежать в області мінімізації витрат усього виробництва, і окремих його елементів [5].

Інструментом об'єднання і дослідження таких процесів в області фізичних потоків товарів і сировини, починаючи з постачання і закінчуючи збутом продукції, може бути запропонована нами сіткова модель [2], бо у своїх основних функціях і за задумом, логістична система ефективна тоді, коли вона поширюється на весь ланцюг об'єднаних між собою підприємств. Отже, логістична система в логістичному ланцюзі складається із підсистем окремих фірм та їх взаємовідносин. Сутність логістики як керування ланцюгом постачань в об'єднанні усіх функцій, виконуваних логістичними підсистемами, покладена в основу оперативних, фінансових і організаційних зв'язків. Особливу роль в організованих логістичних системах відіграють мобільність і процесів замовлень, а також політики формування запасів на всіх окремих ланках цього ланцюга [5]. Кількість і типологія логістичних ланцюгів залежать не тільки від розміру, але і від довжини дистрибуційних каналів. Варто підкреслити, що використання більш коротких за довжиною дистрибуційних каналів призводить до обмеження задоволення попиту, хоча тут забезпечується і кращий контроль, і цілість товарів, а потім і вищий рівень дистрибуції. Використання довгих каналів дистрибуції уможливує задоволення попиту, зменшення контролю над запасами і більш низькі витрати фізичної дистрибуції.

Логістична система стає тоді ефективною, коли існує власна мотивація ланок логістичного ланцюга й водночас, коли ефектом діяльності кожної ланки є одержуваний ним прибуток. Варто підкреслити, що в цій системі довіра і лояльність стосовно партнера повинні бути вищі, ніж існуючі в рамках окремого підприємства.

За таких умов переважно необхідно дослідити, наскільки той чи інший проект (комплекс взаємопов'язаних робіт, для виконання яких виділяються відповідні ресурси і встановлюються відповідні терміни) досягає оптимуму. Але переважно визначення оптимуму для такого класу задач так, як передбачає класичне дослідження операцій, неможливе [2], оскільки об'єктам логістичного ланцюга притаманний не тільки кількісний, але евристичний та якісний характер.

Розрізняють моделі, які призначені для вибору проекту, тобто такі, які визначають пріоритетність одного з них відносно до інших. Основні види моделей такого типу – це моделі, в основу яких покладено експертні оцінки. Тип оціночних моделей передбачає складання переліку критеріїв або факторів для їх оцінки (часто застосовують метод Дельфі), розробляється шкала оцінок для характеристик проекту. Для кількісних характеристик, таких як затрати, прибуток тощо, шкала оцінок базується на основі досвіду або на очікуваних в майбутньому певних характеристик. Визначення пріоритету можливих варіантів логістичного ланцюга на стадії "вибір проекту і ефективне переміщення ресурсів" можна здійснювати на основі різних економічних показників.

Сіткове планування вирішує задачу завершення проекту за заданий час з оптимальним використанням ресурсів. В свій час було розроблено два методи. Один з них - метод критичного шляху (Critical Path Method) [1]. Інший – метод оцінки і перегляду проектів (Project Evaluation and Review Technique – ПЕРТ)[1]. Характерним для цих методів є зображення проекту у вигляді сітки взаємопов'язаних робіт. Основні характеристики сіткової моделі – це критичний шлях і резервний час. У великих системах критичний шлях визначають як шлях з нульовим резервом часу. Резерв часу, як відомо – це кількість часу, протягом якого тривалість роботи може збільшитись, а загальна тривалість проекту залишиться незмінною. Отже, резервний час може відігравати суттєву роль при "вирівнюванні" споживання ресурсу. Вирівнювання споживання ресурсів дозволяє згладити профіль функції використання ресурсів при збереженні заданої тривалості проекту або мінімізувати тривалість проекту при обмеженнях на ресурси.

Приймемо, що формально модель логістичного ланцюга можна подати орієнтованим графом, де кожна подія – факт трансформації матеріального потоку. Дуги графа – це логістичні процеси. На кожній дузі можна задавати будь-які значення економічних параметрів: варіанти термінів виконання робіт, обсяги, вартість, динаміку (швидкість) споживання ресурсів або створення їх запасів, динаміку випуску продукції, її складування тощо.

З точки зору логістики доцільно оперувати двома економічними параметрами – тривалістю виконання певної роботи і вартісною характеристикою роботи, адже, як відомо, об'єктом логістичного простору є відповідний продукт, у відповідному стані, у відповідному часі та у відповідному місці при оптимальних витратах. Переважно сіткова модель передбачає логіку всього процесу, тобто здійснення всіх етапів в певній послідовності. Зазначимо, що клас задач [2], коли параметри кожної роботи задаються однозначно, достатньо вивчений, але оскільки в реальних умовах існує багатоваріантність рішень, то слід зупинитися на формалізації та методах рішення саме таких задач, коли такі параметри i - j роботи, як тривалість її виконання τ_{ij} , вартість роботи $V_{i,j}^k(t)$ для $t_{ij} \leq t \leq t_{ij} + \tau_{ij}$ мають далеко не однозначне рішення.

Побудуємо функцію $W_{ij}(t_i, t_j)$ - мінімальної вартості технології роботи в інтервалі $[t_i, t_j]$, якщо $(t_j - t_i \geq \tau_{ij})$. Для цього розглянемо допустимі початки робіт в цьому інтервалі і серед відповідних їм оцінок вартості виберемо мінімальні. Отримаємо типову задачу лінійного програмування на \min цільової функції.

$$Z(t) = \sum_i \sum_j W_{ij}(t_i, t_j) \longrightarrow \min \quad \text{при обмеженнях} \quad \begin{aligned} t_j - t_i &\geq \tau_{ij} \\ t_1 &\geq 0 \\ t_n &\leq T \end{aligned}$$

де T – заданий термін виконання процесу (критичний шлях сіткової моделі), який передбачаємо покращати з врахуванням вартісної характеристики.

Оскільки функція $W_{ij}(t_i, t_j)$ залежна від параметра часу, доцільно для розв'язання такої задачі застосувати методи динамічного програмування (визначення точних розв'язків) або методів наближеного обчислення (наприклад, метод градієнтного спуску). Оскільки методи динамічного програмування розроблені для графів певної структури, то доцільно використати наближені методи розв'язування реальних задач заданою точністю, а це розширить клас вирішуваних задач.

Подамо алгоритм оптимізації логістичного ланцюга (див. рис. 1).

Модель управління логістичним ланцюгом можна вважати ефективною (блок оцінки глобальної оптимізації), якщо вона дає обґрунтовані прогнози про подальший хід вико-

нання проекту при інформуванні керівників про відхилення від плану тривалості робіт і затрат часу. Будемо вважати, що основною функцією керівників проектом є оперативне керівництво ним. Оперативне керівництво – це процес прийняття рішення, в результаті якого затрати на здійснення проекту не перевищують планових лімітів, тобто оперативне керівництво передбачає оцінку ступеня готовності робіт і коректування відхилень від планового графіка. Очевидно, що ні описові звіти, ні модель затрати – час не можуть повністю забезпечити подібною інформацією. Тому доцільно зобразити сіткову модель в часі, зареєструвавши фактичні затрати часу і досягнуті результати іншим способом (рис.2). Така модель допоможе зафіксувати можливі відхилення, якщо вони спостерігалися, встановити їх причини, визначити, які управлінські заходи необхідно задіяти.

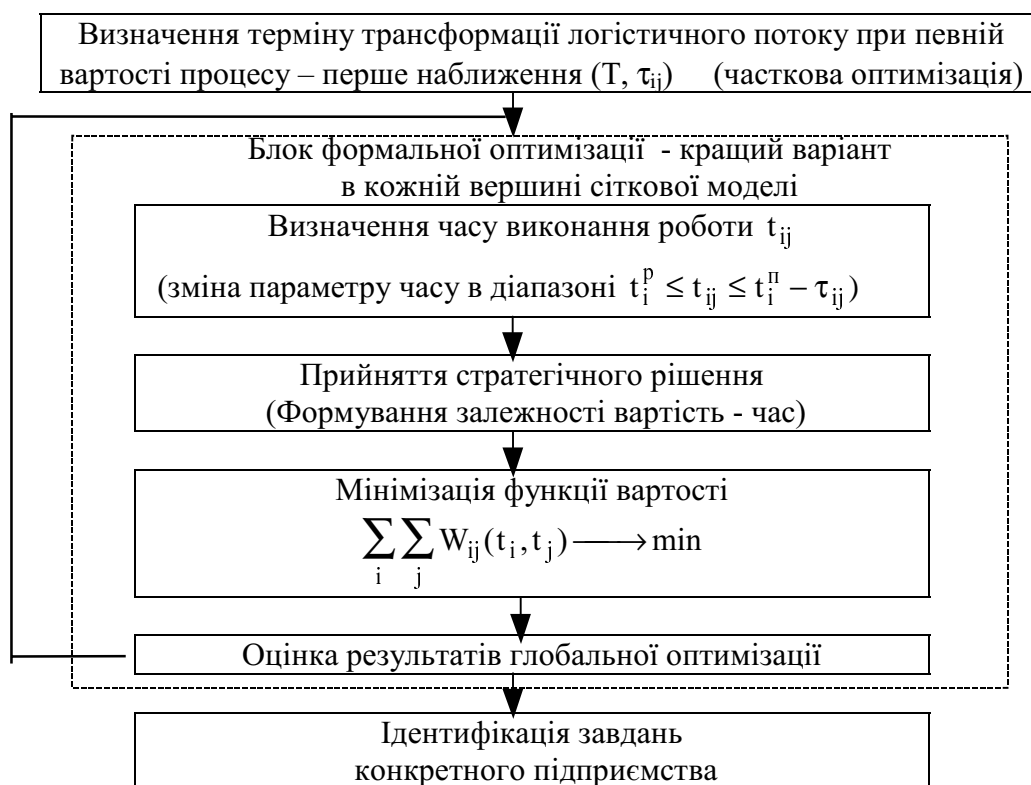


Рис. 1. Сіткова модель оптимізації логістичного ланцюга

Нехай для i -го періоду планування побудований в масштабі часу в деякому сенсі оптимальний сітковий графік, де

t – період часу, $t=1, 2, 3, 4, \dots$;

E_t – фактичні затрати в кінці інтервалу часу t ;

E_t' – прогнозна величина затрат;

$\Delta E_t = E_t' - E_t$ – відхилення по затратах протягом інтервалу часу t ;

ϕ_t – фактичний сумарний обсяг робіт, виконаний до кінця t -го періоду;

ϕ_t' – прогнозний сумарний обсяг робіт, виконаний до кінця t -го періоду;

$\Delta\phi_t = \phi_t - \phi_t'$ – відхилення обсягу виконаних робіт для інтервалу часу t ;

C_t' – величина загальних затрат, що планується, для фактично виконаного обсягу робіт до кінця інтервалу часу t ;

ΔC_t – відхилення затрат для виконаного обсягу робіт для інтервалу часу t .

Так пропорційно високі затрати порівняно з досягнутими результатами завжди є основою для перегляду детального логістичного ланцюга. Такі непропорційно високі затрати порівняно із досягнутими результатами відображені на графіку від'ємними

$$\Delta C_t = C_t' - E_t$$

відхиленнями показника ΔC_t . У тих випадках, коли отримані результати нижчі від запланованих, навіть якщо вони пропорційні затратам, все-таки має переглядатися проект. Тобто, коли значення ΔC_t від'ємне, навіть якщо йому відповідає нульове значення ΔC_t , проект переглядають.

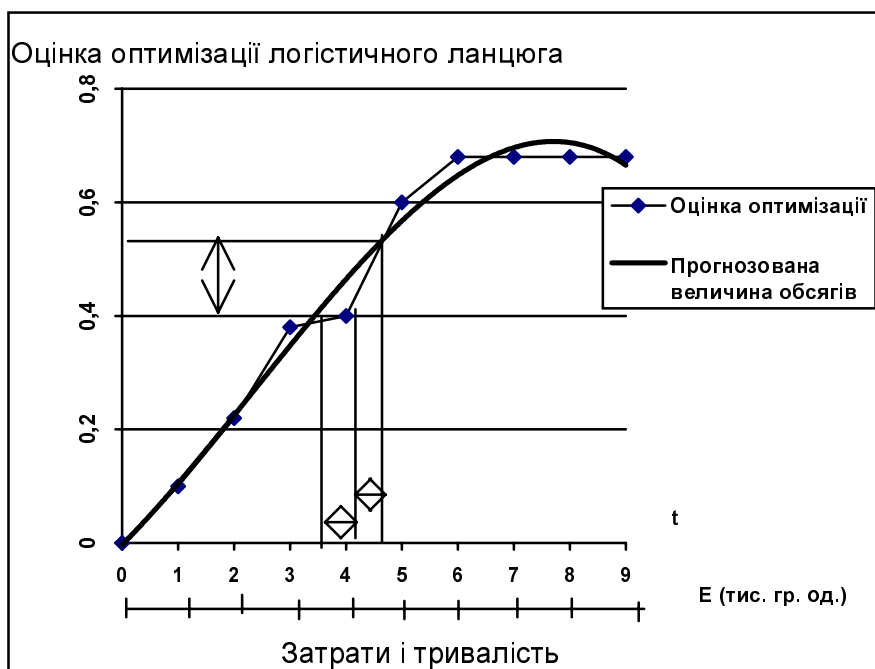


Рис. 2. Модель контролю за реалізацією логістичного ланцюга

Багато організацій, такі як IBM, CEIR, Control Data Corp., мають програми для системи client-server, які планують сіткові графіки для великих (більше 1000 робіт) проектів з різними ресурсами. Ці програми, як правило, мають засоби розчленування робіт, складання планів в межах коливання рівня ресурсів, обліку вартості робіт, кілька правил вирівнювання ресурсів.

Але слід відзначити, що вирішити проблеми формалізації задачі управління логістичним ланцюгом важко не тільки через відсутність загального критерію "оптимального" використання ресурсів, але й через визначення, як обмеження, що накладаються на порядок робіт, можуть впливати на потребу в ресурсах і створення їх запасу, тобто повинні бути встановленні евристичні правила побудови сіткової моделі.

1. Baker N.R., *Scoring Models.*, in: *Seminar at Airle Hoese, Document 70/58, Program of Research on the Management of Research and Develpment, Nortnwestern University, Evanston, Illinois, 1970.* 2. Канторович Л.В. *Математическое программирование.* М., 1986. 3. Крикавський Є. *Логістика.* Львів, 1999. 4. Крикавський Є., Гринів Н., Таранський І. *Логістика та розвиток організації.* Львів, 1999. 148 с. 5. Крикавський Є., Чухрай Н. *Промисловий маркетинг і логістика.* Львів, 1998.