

STRUCTURE OPTIMIZATION AND THE ELEMENTS OF THE MANAGEMENT SYSTEMS

Abstract: The optimization of a management system is an approach necessary for its normal operation. In practice, various procedures are used that to one degree or another relate to the structure and factors determining the system. The applied models are diverse in their structure and character. In the study we have proposed a new vision for solving a problem in transport.

Author information:

Yordanka Yankova-Yordanova

Chief assist. prof., PhD

Faculty of Technical Sciences

at Konstantin Preslavsky – University of Shumen

✉ j.jordanova@shu.bg

🌐 Bulgaria

Keywords:

management system, deterministic model, strategic management and management

Направените анализи свързани с доставка, складиране, производство и дистрибуция, показват, че времето за производство е средно 2-5%. Останалите 95% са свързани със снабдителски операции. Именно в тази част съществува значителен потенциал за оптимизация на управлението на малък и среден бизнес. Фирмите с успешен стратегически мениджмънт се възползват, от възможността чрез ефективно управление на интегрирани управленчески вериги и мрежи, да извлекат допълнителни конкурентни предимства, вследствие ускоряването на обръщаемостта на капитала и респективно намаляване на себестойността на продукта. Транспортните разходи намаляват вследствие на оптимизация на транспортните маршрути, съгласуване на графиците, съкращаване на празните пробези и т. н.

Разглеждат се концептуални направления в управлението (аналитична парадигма; технологична парадигма; маркетингова парадигма и интегрална парадигма), като се избираме интегралната парадигма. Прилагането и дава възможност да се изследват и проектират транспортни системи с дефиниране на ограничен брой променливи параметри, които засягат структурата и управлението. Разглеждането им се характеризира със стойностна верига от материални потоци. Материалният поток се характеризира със стойностна верига, която се определя от структурата от дейности, които добавят стойност в крайния продукт. Интегралната парадигма е приложима единствено с разглеждането на стойностната верига като основна комплексна характеристика на материалния поток. Това направление дава възможност за прилагане на системния подход при проектирането и оптимизацията на управленческите системи. Оптимизация на протичането на материалния поток в система позволява да се реализира максимална печалба, която се разпределя между участниците (елементите) на вериги [1]. Въз основа на това се извършват следните приемания и допускания, които се използват при

разработване на методиката за оптимизация на елементите на управленческите вериги и за взимане на обосновани решения свързани със:

- графите са най-подходящото средство за описание на управленските системи в контекста на интегралната парадигма в логистиката;
- управленските вериги, канали, мрежи и системи се представят като графи;
- върху графи са базирани много оптимизационни алгоритми, които са приложими при оптимизацията на структурата и елементите на логистичните вериги;
- методиките, моделите и подходите свързани с оптимизирането на структурата и елементите на управленските вериги, канали или мрежи трябва да бъдат едни от основните инструменти за вземане на обективни стратегически и оперативни решения от мениджмънт на фирмите;
- управленческата система се представя от нейните звена (доставчици, складове, производители, потребители) и дейности (снабдяване, производство, дистрибуция).

Дефинират се четири възможни подхода за декомпозиция и на основа направения анализ се съставя комплексна методика, позволяваща да се оптимизират структурите и елементите на управлението. Тази процедура има следния подход за организация на операциите:

- определяне на инфраструктура, маршрути, себестойност, цени, търсене;
- избиране на концепция в зависимост от стратегическите цели на модалните транспортни операции;
- описание на общият комплексен модел;
- декомпозиране на комплексния модел на по-прости модели;
- оптимално проектиране на логистичните вериги и мрежи, което включва: оптимизация на материалните потоци - големина, назначение, път, брой и големина на доставките;
- оптимизиране на капацитети (кой колко и на кого доставя, кой колко произвежда и къде реализира);
- брой и разположение на складове и дистрибуторски центрове и избор на вид транспорт и транспортна схема;
- планово технологични документи - договори, графици за движение.

Приема се за оптимизиране доставките и транспортните потоци от два международни дистрибуторски центрове за един вид товар/продукт до определени дистрибуторски центрове, като крайните потребители. Използва се методиката с интегралната парадигма и разработената процедура за оптимално проектиране на управлението. Това дава основание да се дефинира управлението като йерархична система от две нива.

Първото йерархично ниво включва международни доставки от дистрибуторските центрове, като задачите които се решават на това ниво са: дефиниране на международната транспортна мрежа; оптимизиране на доставките от всеки дистрибуторски център; определяне на оптималния брой доставки за определен планов период (денонощие, месец, година) на база получените транспортни потоци; определяне на оптималните периодични доставки.

Второто йерархично ниво съдържа вътрешни доставки от основните дистрибуторски центрове до съответните потребители в следната последователност - транспортна мрежа и избор на модели за осъществяване на доставките.

За решаване на задачата се приемат два критерия за оценка – разстояние и време. Сравнителният анализ се основава на „дървото на най-кратките пътища” от даден връх до всички останали. Прилагането на тази процедура е сравнително удобна за решаване с използване на приетите критерии. Изследва се и пътя на доставките от всеки дистрибуторски център. Допълнителни контроли за прилаганите решения са разходите от времето, през което

товарите са в подготовка за транспорт и път, с отчитане на регламентирания почивки на водачите на превозните средства.

За второто йерархично ниво се включват вътрешни доставки от дистрибуторските центрове до потребители. Решаването на тази аналогична задача е структурата на транспортната мрежа, като за всяка дъга от нея се определят материални потоци.

След определяне на потоците, независимо за кое йерархично ниво, е необходимо да се реши задачата за определяне на оптималния размер на поръчките, респективно честотата и интервала на доставката. За тази цел се приема модел с детерминиран обем на поръчка с равномерна доставка за определено време, а за всички останали дейности се приема класическия модел на Уилсън. Съответно от оптималните размери на поръчката са определени броя на доставките, които са закръглени към цяло число (дискретната стъпка на управление за денонощие) и е преизчислен съответния размер на поръчката, интервала между поръчките и разходите за запаси.

Извършва се анализ на чувствителността на оптималния размер на доставката от големината на потока и от цената на единица продукт. Това решение е локално, тъй като е в противоречие с целите на останалите субекти. Прилагането на системният (интегрален) подход за управление се основава на математически модели за оптимизация на мрежата и за разделяне на ползите от интегралното управление [2].

Основните направления в методиката за изчисляване на парадигмите са:

- Аналитична парадигма - основана на теоретична база и с характерна особеност за използване на сложни икономико-математически модели, отразяващи спецификата на решавания проблем;
- Технологична - технологичната парадигма е свързана с развитие на информационно - компютърните технологии, като фокусът на това направление е съсредоточен към административните функции на компанията: планиране, закупуване на материални ресурси, производство, дистрибуция на готова продукция и др.

Теоретичната основа е системният подход, който прилагаме за моделиране на самите обекти, а така и за синтезиране на информационно-компютърните системи за поддръжка. Оптимизацията на цялостния процес на управление на материалния поток не се явява цел на това направление.

- Маркетингова - маркетинговата парадигма третира модели, които имат за цел да опишат и обяснят отношенията между система и възможностите на фирмата в конкурентната борба, като в този случай трябва да се реализира стратегическата цел на фирмата - стратегията за конкуренция на пазара за реализация и продажба на продукцията.

Интегрална парадигма - разглежда управленската система като единно цяло (интегрална система), реализираща бизнес целите от доставчика до крайния потребител. В съответствие с тази нова интегрална парадигма определението за управление звучи по следния начин: „Управлението представлява обща гледна точка: стратегическа, тактическа, операциона на компанията и нейните партньори по бизнес, като интегратор в случая е материалния поток” - Майкъл Портър предлага понятието „Стойностна верига” като инструмент за идентифициране на начините да се създаде повече стойност за купувача. В много от случаите разходите са по-големи от себестойността на продукцията, така че оптимизацията на материалните потоци водят до намаляване на разходите, свързани с управленски дейности. Върху тях са базирани оптимизационни алгоритми, които се прилагат за оптимизация на структурата и елементите на управлението. За да бъде взето едно тактическо или стратегическо решение е нужно да се

оптимизира структурата и елементите и на тази база да се определят дейностите и компетенциите, които могат да са в основата на преразпределението на добавената стойност.

Приетата йерархична структура на управление със съответните канали и мрежи има няколко нива. На първото ниво е развита инфраструктура: транспортна мрежа, производствени предприятия и центрове. Второто ниво е съставено от основните дейности, които носят съответната бизнес логика, а също така са и с проекция в стойностната верига. Въвежда се допълнително трето ниво, което представлява структура от организационно-технологични процедури, които съставят система за управление. Първите две нива определят напълно една верига, докато третото ниво определя системата. Материалния поток се движи в тази многопластова структура и взаимодейства с нея [3].

Структурата и елементите на логистичните вериги се променят в резултат на взаимодействието на действащите икономически субекти - свързана с търговията, доставките, транспорта, складовите процеси и дейности, спедицията, логистиката, производството, дистрибуцията, маркетинга, информационните технологии, финансовите услуги и застраховките. Всички те се стремят да оперират в логистичната среда. Оптимизацията на структурата и елементите се реализира само при положение, че се приложи системния подход. Това означава, че логистичната верига се разглежда като отворена система. Стратегическите решения за доставчиците могат да бъдат насочени към: развиване на собствен транспорт и поддържане на транспортен парк; поддържане на дистрибуторски складове с цел комплексно обслужване на потребителите; активно участие в каналите за разпределение и стоково движение; поддържане на конкурентоспособност чрез реализация на хоризонтална диверсификация (завземане, придобиване или сливане с конкурент - доставчик); придобиване на конкурентоспособност чрез реализация на вертикална диверсификация (завземане, придобиване или сливане с производител).

Може да приемем, че методиките, моделите и подходите свързани с оптимизирането на структурата и елементите трябва да бъдат едни от основните инструменти за вземане на обективни стратегически и оперативни решения от мениджмънт на фирмите [4]. За постигане на поставената цел резултатите от отделните декомпозирани модели трябва да се обобщят и синтезират, което позволява да се получи оптимизацията на транспортните дейности и се приемат следните подходи: декомпозиране до най-ниско базово ниво на сложната управленска система, чрез представянето и като съвкупност от краен брой вериги, които след локална оптимизация водят до постигане на определен резултат; декомпозиране на ниво управленчески дейности, като част от моделите, свързани с оптимизация на по-елементарните системи, могат да бъдат линейни, а други нелинейни и комплексно и единно разглеждане и оптимизиране на управлението. Модела е нелинеен и с много ограничения и взаимовръзки. Представената методика за оптимизация на структурата и елементите на управление е съобразена с интегралния на Фиг. 1. е представен алгоритъма на комплексната методика.



Фиг.1. Алгоритъм на комплексната методика

Предложеният алгоритъм фиг. 2 има за цел да обоснове структурата на интегралната парадигма и да дефинира субектите на оптимизационната процедура. Хоризонталното декомпозиране е удобно от гледна точка на това, че фазите на доставките и дистрибуцията се разглеждат поотделно и не е необходимо потоците. При по-сложни модели се използват алгоритми за многопродуктови потоци. Оптимизация на протичането на материалния поток в система позволява да се реализира максимална печалба.

От позиция на приетата парадигма, границите на интегрираната микрологистична управленска система се определят от производствено - разпределителния цикъл, включващ процесите по организация на снабдяването, вътрешно производствените функции, дейности в дистрибутивната система, при организация на продажбите и след продажбеното обслужване (сервиз). Управленският мениджмънт в интегрираната система представлява такъв подход към организация на работата, който осигурява най-пълно отчитане на времевите и пространствени фактори в процеса на оптимизация на управлението на материалните, финансовите и информационни потоци за достигане на стратегическите и тактически цели на фирмата на пазара [6].

Прилагаме линейното програмиране, чийто характерни особености са следните: показателят за оптималност $U(X)$ представлява линейна функция от елементите на решението (аргументите); - $X_I = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и ограничителните условия, налагани на възможните

решения, които имат вид на линейни равенства или неравенства, относно елементите на решението; $X_2 = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Общата форма на записване на модела на задачата на линейното програмиране е:

$$U(X_{1,2}) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min);$$

$$a_{11}x_1 + c_{12}x_2 + \dots + c_{1n}x_n \leq (\geq \text{или } =) b_1$$

$$a_{21}x_1 + c_{22}x_2 + \dots + c_{2n}x_n \leq (\geq \text{или } =) b_2$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{m1}x_1 + c_{m2}x_2 + \dots + c_{mn}x_n \leq (\geq, =) b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

(1)

където (1) е целевата функция, (2) са ограниченията.

Допустимо решение за модела, дефиниран чрез (1) и (2), а векторът $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, удовлетворява ограниченията, зададени с (2), а оптимално решение е вектор, при който целевата функция достига своето екстремно значение (минимално или максимално в зависимост от това как е дефинирана задачата) в рамките на ограниченията (2) [6]. Основните класификационни фактори са: вид на потока, базовите дейности (операции) и съответствие - материални ресурси, готова продукция (структурно ниво), модел, относно многопродуктовост на фактори, а тяхната взаимна връзка е представена на фиг. 2

| Фактори | Оптимизиране по фактори | Съответствие | Структуриране на управленската система | | |
|-----------------|-------------------------|--------------|--|------------------|---------------------------------------|
| | | | Структурно ниво | Вид на системата | Модел на системата |
| Вид на потоците | Материален поток | | Управленска верига | В | Едноконтурен за материални потоци |
| | Информационен поток | | | Е | |
| | Финансов поток | | Р | | |
| Базови операции | Доставчици | | Управленски канал | Т | Многоконтурен за информационни потоци |
| | Производство | | Управленска система | И | |
| | Пласмент | | | К | Комбиниран за управленската система |
| | А | | | | |
| | Л | | | | |
| | Е | | | | |
| | Н | | | | |
| | А | | | | |

Фиг. 2 Взаимовръзка между класификационните фактори на системата

Анализа на Фиг. 2. показва, че можем да прилагаме и друго решение, при което началният връх се разглежда като източник, който произвежда една единица продукт (играе ролята на единичния поток), а крайния връх се разглежда като потребител, който има нужда от една единица продукт. Методът на линейното програмиране е приложим за намиране на най-кратките пътища и различни модификации на управленската задача, представени като графи, поради възможността задачите да се представят с линейни целеви функции и линейни ограничения относно аргументите. Изискването е източникът да достави продукта (потока) на потребителя по възможно най- краткия възможен път (дължина на най-краткия път). Двете трактовки са на потокови задачи, имат еднакъв смисъл и именно това е подхода, който се реализира при създаване на модела за намиране на най-кратък път между два върха от управленската мрежа.

References:

1. Vasilev, Vasil – Upravlenie na transportni sistemi. Sofia, 2004
2. Tsankov, St. M. Transportni operatsii vav vanshnata targovia, S., 1985.
3. Tsankov, St. M. Ikonomika i organizatsia na transportno-speditorskata deynost v mezhdunarodno saobshtenie, S., 1989.
4. Kirova, A. Mezhdunarodni tovarni prevozi. Stopanstvo, S., 1994.
5. Ivanov, Iv. V. Transportno pravo, V., 1995
6. Kodzheykov R.r Kalev K G., Ganev V V., Osnovi na metrologiyata i metrologichното osiguryavane – Metrologia i izmervatelna tehnika, Voенno izdatelstvo Sofia 2000.
7. Kodjeikov R., Kalev K., Dinamic Isomorphism Model of Signal – measuring Information”, XV IMEKO World Congress Osaka, Japan 1999.