

УДК 656.61:681.3(045)

И. В. ЧАЙКОВСКИЙ*

*Каф. «Эксплуатация флота и технология морских перевозок», Одесского национального морского университета, ул. Мечникова, 34, 65029, Одесса, Украина, тел. +38 (063) 946 33 96, эл. почта chaikovski_ivan@ukr.net, ORCID - 0000-0002-5066-8952

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В КОНТРОЛЕ И АНАЛИЗЕ РАБОТЫ ФЛОТА

Целью статьи является разработка подхода и оптимизационной модели для контроля и анализа перевозок и работы флота. Рассмотрение вопросов, связанных с последовательностью и фактической реализацией функций контроля и анализа в системе управления транспортным процессом перевозки грузов и технологическими процессами работы морских транспортных средств.

Для достижения поставленной цели проанализировано состояние теории и практики реализации функций контроля и анализа в системе управления транспортным процессом перевозки грузов и технологическими процессами работы судов. Использована оптимизационная модель, которая отражает конкретные условия производственной деятельности судоходного предприятия.

Предложенный подход и оптимизационная модель для контроля и анализа не имеют жестких ограничительных условий. Дает возможность произвести сопоставление фактических результатов работы флота с их оптимальными значениями по финансовым показателям, объему выполненной транспортной работы и размеру затраченных ресурсов. Также может применяться для оценки конкурентоспособности судов компании.

Ключевые слова: управление; функции; контроль; анализ; грузопотоки; конкурентоспособность; флот

Определение термина «управление» связано с такими понятиями как организация и координация технических или общественных процессов в пространственно-временном виде. Любой процесс имеет конечную цель, чем объясняется целенаправленность действий управления для ее достижения [1].

Любой вид хозяйственной деятельности является не случайное сочетание совокупностей отдельных, внутренне несвязанных между собой составляющих, а представляет собой их системное представление.

Система «Судоходное предприятие» представляет собой неизолированную, с многочисленными связями систему, которая включает составляющие в виде флота, портов, судоремонтных предприятий и других служб.

Каждая производственная система состоит из отдельных подсистем более низкого уровня, в то же время сама система может быть одной из подсистем более высокого порядка в рамках той же более сложной системы управления. Любой производственной системе свойственно выделение объекта и субъекта управления (управляемой и управляющей подсистемы), которые связаны внутренней информацией, поступающей от объекта управления к субъекту управления, кроме этой информации, управляющая система, для принятия решений, также

использует и внешнюю информацию в виде сведений о работе связанных и смежных систем. В качестве объектов управления в системе «Судоходное предприятие» выступают процессы перевозки грузов и процессы работы судов.

Процесс управления технологическими объектами всегда протекает в условиях неопределенности с характерным для него множеством внешних и внутренних переменных.

В настоящее время нет единого мнения относительно определения понятия «управление социально-экономической системой».

На морском транспорте, в теории и практике [2, 3, 4, 5, 6], под управлением понимают целенаправленное воздействие субъекта управления на какой-либо объект в интересах достижения намеченной цели. Управление осуществляется посредством выполнения пяти основных функций – планирование, учет, контроль, анализ и регулирование. Рассмотренная последовательность соответствует их фактической реализации в системе управления транспортным процессом перевозки грузов и технологическими процессами работы морских транспортных средств.

Задачей аппарата управления судоходного предприятия является не только сбор соответствующей информации, но и ее агрегирования

для последующего анализа, целью которого является разработка соответствующего управляющего решения. Судходные предприятия в процессе своей эксплуатационной деятельности на всех уровнях управления перевозками и работой флота осуществляют последовательную оптимизацию транспортного процесса, выискивая и реализовывая резервы, которые возникают в той или иной эксплуатационной ситуации при выполнении планов перевозок и работы флота, стремясь достичь максимального суммарного эффекта в целом.

До недавнего времени, ведущая роль принадлежала активным функциям управления, как тем, что отвечают за формирование планов перевозок и работы флота на определенные промежутки времени и обеспечивают устойчивое нормальное функционирование транспортного процесса перевозок грузов и технологических процессов работы судов в установленном режиме в реальных обстоятельствах, сложившихся на данный момент времени [2]. При этом, основное внимание специалистов уделялось задачам организации и планирования производственной деятельности судходных предприятий [7, 8, 9].

Имели место разработки связанные с методическим обеспечением и централизацией функций учета, контроля и анализа в период создания автоматизированной системы управления морским флотом (АСУ МОРФЛОТ) [10, 11]. К сожалению, это направление в исследованиях незаслуженно свернуто. В настоящее время эти разработки уже не отражают сложившихся новых условий работы судходных предприятий.

Перспективным направлением проводимых исследований является применение математических моделей и методов позволяющих сформировать наилучшую базу для сравнения результатов работы флота за текущий период. Это в свою очередь дает возможность управления в конечном результате.

Существует ряд моделей [2, 3, 4, 5], которые позволяют распределять флот по направлениям в соответствии с объемами транспортной работы. В зависимости от грузоподъемности флота, вида плавания, типов морских судов и формы организации их работы может быть использована та или иная модель, которая отражает конкретные условия производственной деятельности судходного предприятия. Для обеспечения целостности изложения материала рассмотрим обобщенную постановку задачи, которая формулируется следующим образом.

Известны грузопотоки Q_r между портами (регионами) отправления и назначения r ($r=1, 2, \dots, R$), которые установлены по итогам работы флота в рассматриваемый период времени.

Направления перевозок r объединены в схемы движения судов l ($l=1, 2, \dots, L$). Известен состав флота, который использовался в рассматриваемом периоде времени. Он дифференцирован по типам судов i ($i=1, 2, \dots, I$). Для каждого типа судна установлены по факту учета:

- бюджет времени работы T_i судов в эксплуатации;
- время рейса t_{il} судна типа i по схеме движения l ;
- загрузка судна q_{il} типа i на направлении j ;
- финансовый результат работы ΔF_{il} судна типа i по схеме движения l .

Тогда математическая модель задачи примет следующий вид:

$$Z = \sum_{i=1}^I \sum_{l=1}^L \Delta F_{il} X_{il} \rightarrow \max ; \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{l \in L_r} q_{il} X_{il} \leq Q_r , \quad (2)$$

$$(r = 1, 2, \dots, R);$$

$$\sum_{l=1}^L t_{il} X_{il} = T_i , \quad (3)$$

$$(i = 1, 2, \dots, I);$$

$$X_{il} \geq 0 , \quad (4)$$

$$(i = 1, 2, \dots, I), (l = 1, 2, \dots, L),$$

где X_{il} – число рейсов судна типа i по маршруту l ;

L_r – совокупность маршрутов, содержащих участок работы r .

Выполнив расчеты, сопоставляются (выявляется отклонение) результаты работы флота – фактические с оптимальными, как по финансовому показателю (значение целевой функции Z) так и производственным показателем (объем выполненной транспортной работы $\sum_{r=1}^R Q_r$, размер затраченных ресурсов $\sum_{i=1}^I T_i$).

Рассмотренная выше математическая модель может применяться также и для оценки

конкурентоспособности судов компании. С этой целью преобразуются структурные ограничения (3) и вводятся новые (5, 6) характеризующие флот конкурентов или суда, привлечение которых возможно на арендных условиях (6):

$$\sum_{l=1}^L t_{il}^c X_{il} \leq T_i^c, \quad (5)$$

$$(i = 1, 2, \dots, I^c);$$

$$\sum_{l=1}^L t_{il}^a X_{il} \leq T_i^a, \quad (6)$$

$$(i = 1, 2, \dots, I^a)$$

где c и a – индексы, которые характеризуют собственный и арендный флот соответственно.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- функции контроля и анализа, не смотря на то, что они формируют информационную базу для принятия решений, приобретают ведущее значение в связи с кризисом на рынке транспортных услуг и мировой экономики в целом;

- состояние теории и практики реализации функций контроля и анализа в настоящее время следует признать как неадекватное современным условиям перевозочного процесса и эксплуатации флота;

- предложенный подход и оптимизационная модель для контроля и анализа не имеют жестких ограничительных условий. При этом в зависимости от грузоподъемности судов (малотоннажный и крупнотоннажный флот) и региона деятельности судоходного предприятия, могут использоваться и другие по содержанию математические модели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

І. В. ЧАЙКОВСЬКИЙ

ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ МЕТОДІВ В КОНТРОЛІ ТА АНАЛІЗІ РОБОТИ ФЛОТУ

Метою статті є розробка підходу і оптимізаційної моделі для контролю та аналізу перевезень і роботи флоту. Розгляд питань, пов'язаних з послідовністю і фактичною реалізацією функцій контролю і аналізу в системі управління транспортним процесом перевезення вантажів і технологічними процесами роботи морських транспортних засобів.

1. Гуревич Г. Е., Немчиков В. И. Организация и планирование работы морского транспорта. М.: Транспорт, 1972. – 352 с.

2. Панарин П. Я. Управление работой флота – Одесса: ОГМУ, 2002. – 152 с.

3. Шibaев А. Г. Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота морской судоходной компании. - Одесса: «ХОРС», 1998. – 208 с.

4. Шibaев А. Г., Кириллова Е. В., Кирилов Ю. И. Управление работой флота (Основы теории и практики). – Одесса: Феникс, 2012. - 187 с.

5. Лапкин А. И., Лапкина И. А. Организация и управление работой флота последовательными рейсами. - Одесса: ОГМУ, 2000 г., - 200 с.

6. Воевудский Е. Н. Управление на морском транспорте: Учеб. для вузов. - М.: Транспорт, 1992. - 375 с.

7. Вишневский Д. О. Методические основы организации работы универсальных судов на международных линиях: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 /Д. О. Вишневский; Одесский национальный морской университет МОН України. — Одесса, 2015. — 22 с. — укр.

8. Дрожжин О. Л. Організація роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 /О. Л. Дрожжин; Одесский национальный морской университет МОН України. — Одесса, 2018. — 22 с.

9. Щербина О. В. Організація роботи баржебуксирних суден у транспортно-технологічній системі: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 /О. В. Щербина; Одесский национальный морской университет МОН України. — Одесса, 2015. — 23 с.

10. Кондрашихин О. Т., Статкевич В. В. Нормативная база оперативного планирования работы морского флота: Тексты лекций. – М.: ЦРИА «Морфлот», 1979. – 48 с.

11. Воевудский Е. Н., Таран В. Д., Чирко О. К. Совершенствование системы учета транспортной деятельности флота. - М.: В/О «Мортехинформреклама», 1983. - 24 с.

Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. Пітерська В. М. (Украина)

Поступила в редколлегию 28.05.2019.

Принята к печати 13.06.2019.

Для досягнення поставленої мети проаналізовано стан теорії і практики реалізації функцій контролю і аналізу в системі управління транспортним процесом перевезення вантажів і технологічними процесами роботи суден. Використана оптимізаційна модель, яка відображає конкретні умови виробничої діяльності судноплавного підприємства.

Запропонований підхід і оптимізаційна модель для контролю і аналізу не мають жорстких обмежувальних умов. Дає можливість провести зіставлення фактичних результатів роботи флоту з їх оптимальними значеннями за фінансовими показниками, обсягом виконаної транспортної роботи і розміром витрачених ресурсів. Також може застосовуватися для оцінки конкурентоспроможності суден компанії.

Ключові слова: управління; функції; контроль; аналіз; вантажопотоки; конкурентоспроможність; флот

I. V. CHAYKOVSKY

APPLICATION OF OPTIMIZATION METHODS IN THE CONTROL AND ANALYSIS OF FLEET WORK

The purpose of the article is to develop an approach and an optimization model for monitoring and analyzing the transportation and fleet operations. Consideration of issues related to the sequence and actual implementation of the functions of control and analysis in the system of management of the transport process of cargo transportation and technological processes of work of marine vehicles.

In order to achieve this goal, the state of the theory and practice of the implementation of monitoring and analysis functions in the transport management system of cargo transportation and technological processes of vessels has been analyzed. An optimization model was used that reflects the specific conditions of the production activity of the shipping company.

The proposed approach and optimization model for control and analysis do not have strict restrictive conditions. It makes it possible to make a comparison of the actual results of the fleet work with their optimal values in terms of financial indicators, the volume of transport work performed and the amount of resources expended. It can also be used to assess the competitiveness of the company's vessels.

Keywords: management; functions; control; analysis; traffic; competitiveness; fleet