

УДК: 656.076.3: 65.011.4

І.П. Покотілов, К.В. Кошкін

Херсонський економічно-правовий інститут, Херсон
Національний університет суднобудування ім. адмірала Макарова

ВИБІР СУДНА ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТІВ ЕФЕКТИВНИХ МОРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Розглянуто основні фактори, які впливають на прийняття управлінських рішень відносно кількості і типу суден для реалізації проектів морських перевезень. Запропоновано економіко-математичну модель визначення кількості суден.

Ключові слова: проекти перевезень, фактори вибору типу суден, економіко-математична модель

Постановка проблеми

У процесі посилення інтеграції важливого значення набуває ефективне вирішення проблем переміщення товарів між регіонами, країнами і континентами, що приводить до прискорення міжнародної торгівлі.

У цьому контексті можливо відзначити особливу роль морського транспорту, який є стрижневим у міжнародних перевезеннях та формує загальносвітовий валовий продукт. Морський транспорт є наймасовішим з інших. Хоча він менш регулярний, ніж інші види, але вантажні перевезення на морському транспорті мають більш низьку собівартість та більш екологічні, чим на інших видах транспорту. У сучасності морський транспорт належить до однієї з найбільших і найскладніших систем, оскільки цій системі притаманні різні види діяльності (зовнішньо- та внутрішньо-економічного спрямування), а також до її складу входить велика кількість підприємств з різним профілем основного виробництва.

Відомо [1], що транспортні процеси істотно впливають на ефективність і стабільність виробничих циклів, на характеристики процесів кооперації і спеціалізації виробництва. У свою чергу незадовільне транспортне обслуговування призводить до:

- втрат і псування товарів під час доставки, перевантаженнях і зберіганні;
- наявності економічно невиправданих запасів продукції і ресурсів у користувачів транспорту;
- економічних втрат, викликаних не дотриманням термінів поставки продукції;
- вимушеного використання дорогих видів

транспорту;

- доставки товару не відповідними його характеру транспортними засобами;
- обмеження обсягів виробництва і порушення його технології.

Також доведено, що частка транспортних витрат у кінцевій вартості продуктів займає від 10 до 30%, тому морський транспорт посідає особливе місце, оскільки забезпечує 4/5 обсягу роботи транспорту світу за вантажообігом.

Найважливішими показниками функціонування морської транспортної системи є терміни доставки вантажу, повнота доставки за обсягами і номенклатурою вантажів, збереження вантажу, регулярність, порційність, ритмічність доставки, надійність та ін., що безпосередньо впливають на транспортні витрати вантажовласників. Це обумовлює необхідність ефективної організації процесу перевезення і використання відповідних видів морського транспорту, як базової складової в системі процесів доставки вантажу та визначення відповідних дій транспортних і логістичних компаній.

Однак на виробничий потенціал морського транспорту впливають наступні взаємозалежні обмеження: здатність портів до прийому суден по осіданню і розмірам для перевантаження вантажів; наявність діючого транспортного флоту з його техніко-експлуатаційними характеристиками; побудова суден, що мають більший тоннаж і швидкість руху; реконструкція існуючих і будівля нових портів; максимальна механізація навантажувальних робіт у портах, наявність необхідного виду суден на ринку та доступність їх використання, [2].

Тому під час проектування перевезень управлінське рішення з вибору судна є важливим фактором успішної реалізації проекту і дотримання умов надійності поставок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Значний вклад у становлення методології управління проектами в Україні і Росії та її подальший розвиток був зроблений вченими В.Н. Бурковым, С.Д. Бушуєвим, Н.С. Бушуєвою, В.І. Воропаєвим, І.В. Кононенко, І.І. Мазуром, Д.О. Новіковим, М.Л. Разу, В.А. Рачом, Ю.Н. Теслею та ін.

Організаційно-правові та фінансово-економічні питання розвитку морської галузі, у тому числі через відповідні проекти, розкриті у статтях та монографіях Б.В. Буркинського, Ю.Л. Воробйова, О.М. Котлубая, К.В. Кошкіна, І.О. Лапкіной, С.П. Онищенко, Г.Ф. Романовського, М.В. Фатєєва, С.К. Чернова, А.В. Шахова, О.Г. Шибаяєва.

Формулювання мети статті

Мета статті полягає у розробці методичних пропозицій щодо вибору кількості і типу суден під час проектування ефективних морських перевезень.

Виклад основного матеріалу

Стратегічні цілі проекту перевезень формуються відповідно до цілей держави, а також потреб окремих галузей виробництва і компаній для забезпечення перевезень експортних, імпорتنих або каботажних вантажів. Критерієм обґрунтованості цілей проекту є специфічність, реалістичність, обмеженість у часі, можливість вимірювання, узгодженість та відповідальність за досягнення. Основним завданням проекту є максимізація ефекту при заданих витратах, або (найчастіше) – мінімізація витрат на досягнення заданого ефекту [3].

До специфічних цілей можна віднести: вибір найбільш ефективної форми морського перевезення, укладання необхідного договору морського перевезення, обґрунтування типу судна, забезпечення ефективного і відповідного щодо вимог по зберіганню вантажу перевезення.

Кінцевий результат, який відповідає цілям проекту, є саме продуктом проекту, який отримується як факт виконаного морського перевезення. Вигоди формуються відповідно для усіх зацікавлених сторін проекту.

Морський флот України на 2007 р. мав 193 судна загальною місткістю 763293 р. т., дедвейтом 899859 т. 75% всього цього флоту – суховантажі, їх налічується 145 одиниць. Крім того, у складі флоту

значилися балкери – 4, контейнеровози – 3, пасажирські судна – 6, вантажопасажирські – 4, танкери – 9, рефрижератори – 11, ролкери – 7, спецтанкери – 2. В той же час під зручним прапором інших країн зареєстровано 194 судна, які належать українським судовласникам. З них в Белізі зареєстровано 10 суден, в Камбоджі – 27, на Коморських Островах – 13, на Кіпрі – 6, в Домініканській Республіці – 3, в Грузії – 24, в Ліберії – 28, в Молдові – 3, в Панамі – 10, в С'єрра-Леоне – 10, в Сент-Кітс і Невіс – 5, в Сент-Вінсент і Гренадіні – 12. [4].

На цей же період в Україні налічувалося 348 компаній і 63 фізичних осіб, що мали судна більше 100 р.т.. В тому числі, торговий флот України (> 5000 р.т.) на той же період складав лише 75 суден, розподілених серед 20 компаній. Основна кількість більшого за 5000 р.т. флоту виявилася розподіленою між десятками судовласників, що мають 1-2 судна. При цьому, треба зауважити, що з 75 суден лише 62,6% були транспортними [2].

Національні компанії надають послуги перевезення вантажів на двох сегментах ринку:

- 1) вантажі окремих підприємств (як правило – великих заводів-виробників);
- 2) нерегулярні або випадкові вантажі (за принципами трампового судноплавства) [3].

До регулярних форм руху суден відносяться лінійне судноплавство і робота флоту послідовними рейсами. До нерегулярних – рейсове плавання, яке характерно для трампового судноплавства.

Використовуючи застарілий вітчизняний флот з невідповідними експлуатаційними, екологічними та іншими характеристиками, вітчизняні судовласники, особливо дрібні, не можуть розраховувати на замовлення перевезень вантажу із заходом в порти багатьох розвинутих країн. За перевірки Паризького меморандуму в 2005-2008 рр. судна під прапором України перебували в «чорному списку» [2]. А за відсутності комерційного інтересу замовників на перевезення немає можливості накопичувати гроші на амортизацію основних фондів та їх оновлення [5], тому вітчизняні судовласники реєструють судна під «зручним прапором».

Форми організації морських перевезень, перш за все, пов'язані з характером вантажопотоків. Стійкі та масові вантажопотоки створюють умови для спеціалізації технічного та технологічного забезпечення процесу перевезення і до створення уніфікованих вантажних місць для суден, перевантажувальної техніки ін. Це, в свою чергу, приводить до закріплення визначених суден до конкретного напрямку перевезень з визначеними портами.

Трампове судноплавство та робота послідовними рейсами стають більш конкурентоспроможними при перевезеннях великих партій вантажів, лінійне – за наявності великої кількості дрібногазових вантажів. Однак, їх робота не є зовсім незалежною. Часткове перетинання можливо в періоди зниження фрахтових ставок, коли лінійні перевізники, переважно, фрахтують судна з трампового ринку для лінійної роботи з метою розширення свого тоннажу на деякий час, використовуючи проектний метод. Аналогічно, майже всякий новий вид лінійного сервісу починається с фрахтування суден компанією, яка бажає затвердитися на ринку і стати конкурентоспроможною з лінійними перевізниками, яким вдалося зарекомендувати себе раніше. В решті-решт, трампові і лінійні перевізники можуть виступати конкурентами на одних і тих же вантажопотоках [6].

Дослідження практичних умов реалізації проектів перевезень дозволили сформувані основні фактори, що впливають під час вибору типу судна: характеристики вантажу; умови шляху перевезення; технічні характеристики судна і його стан, наявність кваліфікованого персоналу; можливість обслуговування даного типу судна в портах за шляхом доставки вантажу, та ін.

Для забезпечення безпеки руху суден необхідно, щоб їх розміри, конструкція корпусу, обладнання і устаткування відповідали класу судна яке здатне здійснювати відповідні рейси згідно з природно-навігаційними умовами лінії або напрямками перевезень. Штат судна повинен складатися з кваліфікованих кадрів. Максимальне осідання судна з вантажем на борту не повинне перевищувати мінімальних глибин на всій трасі, включаючи підхідні канали, гавані, причали в портах заходу. Ці умови узгоджуються в договорі перевезень з урахуванням супутніх ризиків і обмежень під час плавання [6].

У процесі накопичення практики перевезень створювалися і реалізовувалися нові проекти суден для найбільш привабливого виконання процесу перевезення. Особливої уваги при проектуванні типу судна приділяється призначенню судна, яке характеризує, до перевезення якого виду вантажу та району плавання воно буде використовуватись. Як приклад, можна навести, що для багатьох країн понад 70% вантажів, що прямують морськими шляхами, пов'язані з енергетикою і металопереробною промисловістю та їх виробами, тобто морська галузь більш залежить від стану цих двох галузей виробництва.

Дуже багато портів, терміналів не мають сучасних вантажних пристроїв, тому створення і

впровадження нових вантажних технологій прискорило б обробку суден і вантажів. Для прискорення вантажних операцій були створені контейнеровози і ролкери. Для суден, що перевозять генеральні та навалювальні вантажі були створені гідравлічні закриття вантажних приміщень, які поліпшили безпеку перевезення вантажу. Судна обладнувалися сучасними кранами, які дозволяли прискорити вантажні операції. Зараз до принципово нових технологічних рішень слід віднести розробку систем автоматизації процесу завантаження вантажів в контейнери [7].

Створення контейнерів та спеціалізованих суден для їх перевезення кардинально змінило стан морських перевезень. Були створені нові технології перевізного процесу та розроблялися нові типи контейнерів для різних видів вантажу.

Транспортні характеристики вантажів в першу чергу визначають вимоги до типу судна, кількості і конструкції вантажних засобів. Для напрямів, де передбачається перевезення масових вантажів (фосфати, вугілля, ліс, руда) відбираються спеціалізовані судна вуглерудовози, лісовози і т.д.

Для кубатурних вантажів застосовуються твиндечні судна з надмірним надводним бортом.

На **напрямах**, де розташовані порти, які не мають в своєму розпорядженні перевантажувальних засобів відповідної вантажопідйомності, повинні використовуватися судна з власним вантажним озброєнням (кранами або стрілами достатньої вантажопідйомності).

В табл. 1 представлено динаміку світової торгівлі за основними видами вантажів [2].

Таблиця 1

Загальний розвиток міжнародної морської торгівлі за основними видами вантажів, млн. т

| Рік | Нафта | Навалювальні | Інші | Всього |
|------|-------|--------------|------|--------|
| 2000 | 2163 | 1288 | 2533 | 5984 |
| 2006 | 2698 | 1849 | 3135 | 7682 |
| 2007 | 2747 | 1972 | 3265 | 7983 |
| 2008 | 2732 | 2079 | 3399 | 8210 |
| 2009 | 2649 | 2113 | 3081 | 7843 |

Як видно з таблиці 1 рідкі вантажі займають стійкі обсяги в перевезеннях, хоч їх частка знижується за рахунок навалювальних вантажів.

Представимо в табл. 2 розвиток світового морського транспорту [7].

Таблиця 2

Загальний розвиток морського транспорту

| Рік | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Кількість світового флоту, од. | 92105 | 94936 | 97504 | 99741 |
| Дедвейт, млн. т | 960 | 1042,3 | 1117,8 | 1198,3 |
| Дедвейт в активі, млн. т дедвейту | 952,8 | 1032,2 | 1105,7 | 1155,5 |
| Всього заказів новобудівель, млн. т дед-ту | 216,32 | 238,83 | 335,79 | 509,71 |
| Всього побудовано суден, млн. т дедвейту | 69,25 | 75,13 | 79,38 | 90,7 |
| Всього здано на металобрухт, млн.т дед-ту | 5,45 | 6,44 | 4,85 | 10,2 |
| Попит на вантаж, т | 7259 | 7616 | 8022 | 8270 |
| Всього перевезено, тонно-міль, млрд | 27570 | 31447 | 32932 | 33950 |
| Продуктивність флоту, тонно-міль дедвейту | 28936 | 30466 | 29784 | 29382 |

Аналіз результатів експлуатації флоту за минулі декілька років представлений в табл. 2 дозволяє встановити прогностичні значення структури вантажопотоків, оцінити характер використання окремих типів судів — завантаження, середній час рейсів, фінансово-валютні показники і сформулювати рекомендації, направлені на підвищення ефективності роботи флоту.

На рисунку представлено структуру світового транспортного флоту.

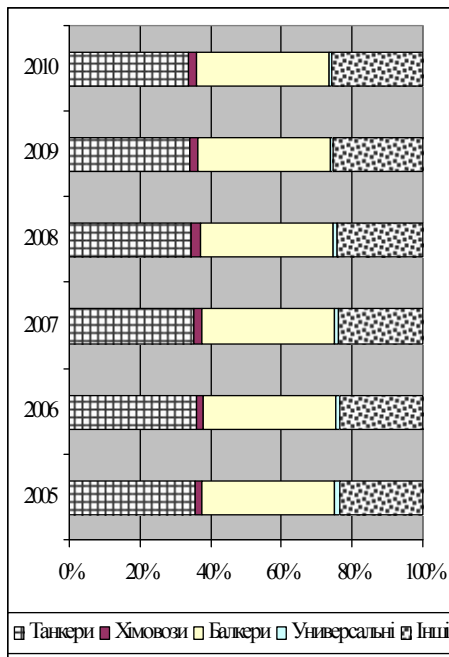


Рисунок. Динаміка структури світового транспортного флоту, млн т дедвейту

З рисунку видно, що структура світового флоту не ідентична структурі світової торгівлі, особливо за відсотком танкерів, що створює потенціал для впровадження заходів менеджменту, спрямованих на гармонізацію світових вантажних потоків та суден і технічних засобів для їх переміщення і обробки у світовому просторі для ведення торгівлі.

Переростання торгівлі у глобальну призвело до того, що морський транспорт зріс до глобального рівня. У цьому контексті формування вантажної бази для розстановки флоту має визначальне значення. Відомості про обсяги перевезень встановлюються, виходячи із заявок (оферт), довгострокових контрактів, і доповнюються результатами статистичної обробки інформації про фрахтування та цін на паливе. Особлива увага надається сезонним вантажопотокам. Їх обсяги і номенклатура з вказівкою відповідного періоду часу, повинні бути включені до складу початкових даних.

Оптимальний розподіл тоннажу за схемами руху проводиться на основі економіко-математичних моделей лінійного програмування. Кожна з них відображає умови роботи судноплавної компанії, рід вантажу і склад флоту.

Товаровиробник має запаси продукції в кількості Q_j , яку необхідно доставити одержувачу у напрямі j . У свою чергу напрям характеризується відповідними пунктами відправлення і призначення, а також певним видом товару.

Період часу, протягом якого необхідно виконати перевезення, розділений на окремі підперіоди у для подальшого обліку сезонності кількості виробленої продукції – Q_{yj} . Причому, розмір відправлення за підперіодами також регламентований величиною $\Delta_{x0}Q_{yj}$, яка характеризує допустиме збільшення або зменшення планової кількості. Ця величина визначається, як правило, через стандартне відхилення σ в ході ймовірно-статистичної оцінки перспективного об'єму транспортної роботи.

Для перевезення продукції можуть бути залучені судна різних типів i , які відповідають за своїми конструктивними характеристиками виду товару, що підлягає перевезенню. Тоді економіко-математична модель задачі матиме такий вигляд:

$$\sum_{y=1}^Y \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_i t_{yij} X_{yij} \rightarrow \min \quad (1.1)$$

$$\sum_{i=1}^m q_{ij} X_{yij} \leq Q_{yj} + \Delta Q_{yj} \quad (1.2)$$

($y = 1, 2, \dots, Y; j = 1, 2, \dots, n$)

$$\sum_{i=1}^m q_{ij} X_{yij} \geq Q_{yj} - \Delta Q_{yj} \quad (1.3)$$

$(y = 1, 2, \dots, Y; j = 1, 2, \dots, n)$

$$\sum_{y=1}^Y \sum_{i=1}^m q_{ij} X_{yij} = Q_j \quad (1.4)$$

$(j = 1, 2, \dots, n)$

$$\sum_{y=1}^Y \sum_{j=1}^n X_{yij} \leq K_i \quad (1.5)$$

$(i = 1, 2, \dots, m)$

$$X_{yij} \in \{0, 1, 2, \dots, P\} \quad (1.6)$$

$(y = 1, 2, \dots, Y; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$,

де S_i – суточна арендна ставка суден типу i ;

t_{yij} – час рейсу судна типу i за напрямком j в підперіоді y ;

q_{ij} – завантаження судна типа i на напрямку j ;

K_i – кількість суден типу i , які можна застосувати на арендних умовах;

X_{yij} – параметр управління - характеризує кількість суден типу i , що необхідно використати для доставки продукції на напрямку j у підперіоді y .

Вираз (1.1) характеризує цільову функцію математичної моделі, яка забезпечує мінімальні витрати на флот у процесі доставки продукції споживачам.

Нерівності (1.2)-(1.3) регламентують обсяги поставки товарів в цілому і за окремими підперіодами.

Обмеження (1.5) визначають граничні умови за кількістю суден, використання яких потенційно можливо в даний період часу.

Запропонована економіко-математична модель належить до класу задач лінійного цілочисельного програмування і може розв'язуватися стандартними методами, (наприклад із застосуванням алгоритмів Р. Гоморі або схеми "Гілок і меж", запропонованої А. Лендом і А. Дойг [8]) реалізованими в пакетах прикладних програм ПЕОМ.

Висновки

У підсумку можна відмітити, що під час розгляду взаємовідносин між учасниками перевезень вибір типу і кількості суден у проекті морських перевезень відноситься не до стратегічних управлінських рішень, а до

специфічних, але їх рішення вимагає врахування значної кількості факторів і їх питомої ваги, яка буде відрізнятися для різних форм ведення бізнесу, тому у контексті розвитку крани є досить важливим. Треба враховувати, що не маючи власного сучасного флоту, Україна продовжує втрачати конкурентні позиції та має фрахтову залежність від конкурентів.

Умови розвитку світової торгівлі та інтеграційних процесів створюють позитивні можливості для розбудови нового власного флоту вітчизняними судновласниками за умови сприятливої політики держави, створення міжнародного відкритого реєстру України [5;6]. Розв'язання задач вибору типу і кількості суден вимагає використання економіко-математичного моделювання і програмування, що підвищує питому складову менеджменту в успіху підготовки і реалізації проекту перевезень і підвищує конкурентоспроможність вітчизняних судноплавних компаній і їх ринкову вартість.

Список літератури

1. Фролов К.В., Резер С.М., Казаков Ю.К. *Состояние и перспективы формирования концепции развития транспорта мира до 2000 г. //Транспорт: наука, техника, управление, 1995. - №3. - С. 2-21.*
2. *Всё о торговом флоте Украины. 2008. Справочник. - Одесса: Порты Украины, 2008. - 188 с.*
3. *Проектный анализ: теоретические основы оценки проектов на морском транспорте. Учебное пособие. /под ред. Лапкиной И.А. - Одесса: Феникс, 2008. - 416 с.*
4. *Обзор морского транспорта, 2009 год. Доклад Секретариата ЮНКТАД. - Женева: Издание Организации Объединенных наций, 2009. - 247 с.*
5. *Белова Н.М. Порівняльний аналіз проектів стратегій судноплавної компанії//www.nbv.gov.ua*
6. *Покотілов І.П. Проект створення світового морського реєстру України як напрямок підвищення конкурентоспроможності українського суднобудування// «Управління проектами та розвиток виробництва» Зб. наукових праць: Луганськ: Східно-український національний університет ім. В. Даля - № 1 – 2011. - С. 121-127.*
7. *Логачев С.И. Мировое судостроение: современное состояние и перспективы развития / С.И. Логачев, В.В. Чугунов. - СПб.: Судостроение, 2001. - 312 с.*
8. *Тынкевич М.А. Экономико-математические методы (Исследование операций) [Электронный ресурс. Доступно с сайта <http://viti.kuzstu.ru/books>*

Стаття надійшла до редколегії 21.10.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. К.В. Кошкін, завідувач кафедри інформаційних управляючих систем та технологій, Миколаївський національний університет кораблебудування, Миколаїв