



УДК 656. 614

MODELLING AND ESTIMATION OF COMPETITIVE ADVANTAGES OF THE SEA AGENCY COMPANY IN MARKET CONDITIONS OF ITS FUNCTIONING**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ МОРСКОЙ АГЕНСКОЙ КОМПАНИИ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЕЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

Capt. Petrov I.M. / Петров И.М.

с.т.с., проф. / к.т.н., проф, к.д.н.

National University "Odessa Maritime Academy", Odessa, Didrikhsona Str., 8, 65029

Национальный университет «Одесская морская академия», Одесса, ул. Дидрихсона, 8, 65029

Аннотация. Работа посвящена разработке оптимальных стратегий поведения морской агентской компании на рынке транспортных услуг. Предоставление услуг по агентированию морских транспортных средств рассматривается в рамках сервисной эргатической системы во взаимодействии ее с внешней средой. Показано, что действие объективных факторов внешней среды характеризуется неопределенностью и сопровождается конфликтом интересов сторон. На основании проведенного исследования для формализации и решения проблемы автором предложена теория матричных игр с использованием аппарата линейного программирования.

Ключевые слова: Экономико-математическое моделирование, сервисная эргатическая система, агентская компания, судоходная компания, конфликт интересов, оптимальная стратегия, матричные игры,

Вступление.

В настоящее время судоходная индустрия испытывает глубокие перемены. К ним относятся: глобализация рынка, обострение конкуренции, трансформация мирового хозяйствования, которые обнаружили устаревание прежних ориентиров, неподготовленность большинства компаний и предприятий к меняющемуся окружению, отсутствие четкой идеи. Быстрые и необычные изменения расцениваются большинством специалистов непланируемыми и форс-мажорными. Наряду с этим, наблюдается и резкое усиление конкуренции, в том числе и в морском бизнесе, которая ранее сдерживалась законодательными рамками.

С целью обеспечения эффективного функционирования транспортного механизма в условиях рынка требуется адекватное экономико-математическое моделирование ее закономерностей, выраженных в конкуренции, эквивалентном обмене, равноправном партнерстве и взаимной выгоде.

Изучение коммерческой деятельности по организации и управлению процессами морских перевозок в условиях воздействия на нее внешней среды является достаточно актуальным. Важность этого вопроса подтверждается также большим количеством работ, посвященных его исследованию [1, 2, 3, 4]. Однако, внешняя среда, во многом определяющая деятельность сервисной эргатической системы (СЭС) обеспечения производственной деятельности морских транспортных средств, не достаточно четко структурирована, ранее не были установлены ее элементы, их взаимосвязи и взаимодействие. Большинство предложенных рекомендаций отражают существовавшую ранее общую систему хозяйствования и единую собственность на средства



производства. В силу изменившейся экономической ситуации эти решения практически не применимы в современных условиях.

Основной текст.

Центральным среди внешних факторов является неустойчивое состояние рынка транспортных услуг. Это, прежде всего, постоянно изменяющийся спрос на морские перевозки, который, в свою очередь, зависит от конъюнктуры товарных рынков. Именно предложение и спрос на товары, которые зависят от объемов их производства и потребности в них, во многом определяют функционирование как самих товарных рынков, так и рынка сервисных транспортных услуг.

Особое место занимают также факторы, которые определяются функционированием рынка морского тоннажа. Это, в частности, – изменение соотношения спроса и предложения судов, и, следовательно, изменение стоимости услуг агентских компаний. Значительное влияние на их деятельность оказывают факторы конкурентного происхождения. На рынке транспортных услуг это приводит к ситуациям конфликта и неопределенности.

Доля рынка, принадлежащая компании, позволяет оценить перспективные объемы работы (величины перспективных судопотоков), а конкурентные позиции компании характеризуют их стабильность и устойчивость. Однако и рыночная доля компании, и ее конкурентные позиции постоянно изменяются, внося свою дополнительную неопределенность в принятие решений.

В системе «СЭС–внешняя среда» внешняя среда носит объективный и субъективный характер по отношению к агентской компании (АК) [8, 9, 10].

Объективное (не зависящее от АК и не целенаправленное против неё) воздействие внешней среды определяется, с одной стороны, конъюнктурой товарных рынков, а, следовательно, и величинами предполагаемых грузопотоков, с другой – влиянием конъюнктуры фрахтовых рынков, т.е. спросом и предложением судов. При этом действие объективных факторов внешней среды характеризуется неопределенностью (т.к. априори отсутствуют четкие данные о структуре судопотоков). Субъективное воздействие внешней среды связано с активными (по отношению к АК) участниками внешней среды, которыми являются компании-конкуренты (другие агенты), и предприятия транспорта, с которыми взаимодействует АК. Их влияние определяется противоположностью интересов агента и компаний-конкурентов (стремящимися увеличить свою долю на рынке) и несовпадением финансовых интересов с интересами предприятий транспорта.

Отсутствие точных сведений о структуре тоннажеспотоков и существенных возможностей влияния на процессы, происходящие на товарном рынке, ставят АК перед необходимостью принятия решений о привлечении к обслуживанию судов в условиях неопределенности. Для такого рода задач возможно использование ряда критериев, ориентированных на получение некоторого результата: максимального выигрыша (максиминный критерий Вальда), минимального риска (минимаксный критерий Сэвиджа), критерий оптимизма-пессимизма Гурвица [5, 6].



Таким образом, при перспективном подходе агент вынужден работать с судоходными компаниями, ориентируясь лишь на прогнозные данные [7]. Наличие на рынке компаний-конкурентов, также предлагающих определенные условия судовладельцу, придает ситуации характер конфликта и позволяет рассматривать ее как антагонистическую игру. Действующими сторонами такой игры C^{a-k} являются АК и компания-конкурент, стратегии которых K_n^a и K_n^k заключаются в предложении условий по агентированию судов.

Применение АК и компаниями-конкурентами определенных условий договора как форм привлечения судов для освоения перспективных тоннажепотоков, во многом определяется и действиями предприятий транспорта – судовладельцами, как субъектами рынка. Судовладелец в данном случае также выступает своего рода «арбитром», выбирая из всех предложений наиболее выгодные для себя и тем самым определяя исходы игры – количество судов S , передаваемых для агентского обслуживания каждому из игроков.

Математическая модель такого конфликта может быть описана системой:

$$\Gamma_S = \{ C^{a-k}, K_n^a, K_n^k, S \} \quad (1)$$

Выработанная таким образом стратегия во взаимоотношениях с конкурентами на рынке агентских услуг служит основой формирования стратегий АК, связанных с привлечением к работе судоходных компаний (СК).

Интересы АК и СК также противоположны и характеризуются конфликтом и неопределенностью, как в рассмотренном выше случае. При этом каждая из сторон стремится улучшить свои финансовые результаты за счет другой и зафиксировать это в соответствующем договоре. Такой конфликт описывается аналогичной системой Γ_S .

Таким образом, описанное выше игровое взаимодействие СЭС с элементами внешней среды может быть формализовано на основе теории матричных игр [11, 12, 13]. Использование соответствующего математического аппарата позволяет определить оптимальные стратегии поведения АК на рынке.

Каждая из сторон конфликта, настаивая для выгодной для себя формулировке переменных условий, должна быть готова к стремлениям другой стороны настаивать на изменении ставки.

Уторговывание условий договора, предшествующее заключению сделки, можно рассматривать как парную антагонистическую игру. Действующими сторонами такой игры являются АК–конкурент СК. Их стратегиями являются различные варианты предложений по величинам и формулировкам переменных условий, а исходами игры является изменения величин агентской ставки вознаграждения. Конфликт сторон в изложенной постановке задачи заключается в том, что, уторговывая определенные условия, каждая из сторон имеет целью оптимизировать критерий эффективности. В случае, когда действующими сторонами игры являются АК – конкурент СК, и их стратегии идентичны, решение антагонистической игры в чистых стратегиях может быть получено согласно алгоритму, предложенному Х. Тахою [14].



В общем случае, и в том числе, когда имеет место игра АК–СК, агент, придерживаясь определенной стратегии K_i^a ($i = 1, 2, \dots, m$), стремится увеличить свой выигрыш – надбавку к базисной ставке агентского вознаграждения. Соответственно, выбирая стратегию K_j^c ($j = 1, 2, \dots, n$), судовладелец стремится уменьшить уровень своих транспортных издержек попытками выторговать как можно меньшую величину ставки.

Матрица выигрышей сторон может быть представлена в следующем виде:

$$\Delta F = \left\| f_{ij} \right\| = \begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1j} & \dots & f_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{i1} & f_{i2} & \dots & f_{ij} & \dots & f_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{m1} & f_{m2} & \dots & f_{mj} & \dots & f_{mn} \end{vmatrix}$$

Таким образом, ожидаемый нижний выигрыш агента составит:

$$\max_i \min_j f_{ij}, \tag{2}$$

а верхний проигрыш судовладельца:

$$\min_j \max_i f_{ij} \tag{3}$$

Согласно теории матричных игр, приведенные выражения (2) и (3) равны друг другу и цене игры H :

$$\max_i \min_j f_{ij} = \min_j \max_i f_{ij} = H \tag{4}$$

Соотношения между оптимальными стратегиями судовладельца, грузовладельца и ценой игры будут следующими:

$$\sum_{i=1}^m K_i^a = 1; \tag{5}$$

$$K_i^a \geq 0, \tag{6}$$

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

$$\sum_{i=1}^m f_{ij} \cdot K_i^a \geq H \tag{7}$$

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

$$\sum_{j=1}^n K_j^c = 1; \tag{8}$$



$$K_j^C \geq 0, \quad (9)$$

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

$$\sum_{j=1}^n f_{ij} \cdot K_j^C \leq H, \quad (10)$$

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

Для решения задачи и получения математических моделей судовладельца и грузовладельца-фрахтователя разделим приведенные выражения (5–10) на цену игры:

$$\frac{K_i^a}{H} = \overline{K_i^a}, \quad (11)$$

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

$$\frac{K_j^C}{H} = \overline{K_j^C}, \quad (12)$$

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

$$\frac{1}{H} = \sum_{i=1}^m \overline{K_i^a}; \quad (13)$$

$$\frac{1}{H} = \sum_{j=1}^n \overline{K_j^C}; \quad (14)$$

$$\frac{1}{H} = \overline{H}. \quad (15)$$

С учетом (11–15) игра сводится к решению следующих задач линейного программирования:

Математическая модель АК:

$$\sum_{j=1}^n \overline{K_j^C} \rightarrow \max; \quad (16)$$

$$\sum_{j=1}^n f_{ij} \cdot \overline{K_j^C} \leq 1, \quad (17)$$

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

$$\overline{K_j^C} \geq 0, \quad (18)$$

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

Математическая модель судовладельца:



$$\sum_{i=1}^m K_i^a \rightarrow \min ; \quad (19)$$

$$\sum_{i=1}^m f_{ij} \cdot \overline{K_i^a} \geq 1, \quad (20)$$

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

$$\overline{p_i^c} \geq 0, \quad (21)$$

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

В связи с тем, что приведенные задачи являются двойственно-сопряженными, достаточным будет определить решение для одного из участников, т.е. решить задачи (16–18) или (19–21).

Оптимальные стратегии агента определяются по формуле:

$$K^a = \frac{1}{H} \overline{K^a} = \left(\frac{1}{H} \overline{K_1^a}; \frac{1}{H} \overline{K_2^a}; \dots; \frac{1}{H} \overline{K_m^a} \right), \quad (22)$$

$$\text{где } H = \frac{1}{H} = \frac{1}{p_1^c + p_2^c + \dots + p_m^c}$$

Оптимальные стратегии судовладельца могут быть определены по $n + 1$ строки таблицы симплекс-метода Данцига.

Таким образом, в результате применения предложенного подхода и математического аппарата могут быть установлены изменения к базисной ставке агентского вознаграждения (скидки или надбавки к ней) при определенных формулировках переменных условий договоров.

Заключение и выводы.

1. Изучение коммерческой деятельности по организации и управлению процессами морских перевозок в условиях воздействия на нее внешней среды является достаточно актуальным.

2. Действие объективных факторов в системе «СЭС–внешняя среда» характеризуется конфликтом и неопределенностью вероятности, которых неизвестны или даже не имеют смысла. Такого рода ситуации описываются и решаются на базе теории игр.

3. Игровое взаимодействие СЭС с элементами внешней среды может быть формализовано на основе теории матричных игр.

4. Использование рассмотренного математического аппарата позволяет определить оптимальные стратегии поведения АК на рынке транспортных услуг.

Литература:

1. Рылов С.И. Внешнеторговые операции морского транспорта: [учеб. для вузов. 2-е изд., стер.] / С.И. Рылов, А.А. Мимха, П.Н. Березов – М.: Транспорт, 1996. – 206 с.

2. Могилевкин И.М. Морское судоходство в мировой экономике и



- международных отношениях: современные функциональные и пространственные проблемы / И.М. Могилевкин. – М.: Наука, 1992. – 152 с.
3. Stopford M. Maritime Economics. [Second Edition] / M. Stopford. – Routledge, 1997. – 562 p.
 4. McConville J. The Economics of Maritime Transport. Theory and Practice / J. McConville. – Witherby & Co. Ltd., 1999. – 424 p.
 5. Теория прогнозирования и принятия решений: [учеб. пособие]; под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высшая школа, 1977. – 351 с.
 6. Рева О.М. Прийняття рішень на кожному кроці / О.М. Рева. – Кіровоград: «Поліграфічні послуги», 2007. – 308 с.
 7. Петров И.М. Обоснование численности агентской компании в сервисных эргатических системах / И.М. Петров // Сборник научных трудов ОНМУ. – 2015. - № 3 (45). – С. 229-239.
 8. Лившиц В.М. Системный анализ экономических процессов на транспорте / В.М. Лившиц. – М.: Транспорт, 1986. – 240 с.
 9. Системный анализ в экономике и организации производства. /Ред. С.А. Валуева, С.Н. Волкова – Л.: Политехника, 1991. – 398 с.
 10. Шибяев А.Г. Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота морской судоходной компании / А.Г. Шибяев. – Одесса: ОГМУ, "ХОРС", 1998. – 197 с.
 11. Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн. – М.: Мир, 1971. – 232 с.
 12. Крушевский А.В. Теория игр / А.В. Крушевский. – К.: Вища школа, 1977. – 216 с.
 13. Diaz M. M. Juegos bipersonales de suma nula con pago covexo / M.M. Diaz. – «Trab. estadist. invest. oper.», 1969, vol. 20, buad, 2/3, p. 3-16.
 14. Таха Х. Введение в исследование операций: в 2-х кн., кн. 2 / Х. Таха; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 496 с.

Abstract. *The shipping industry experiences serious changes. The approaches practicing earlier in market conditions are not acceptable for decrease in a number of negative effects. Adequate economic-mathematical modelling of patterns of functioning of the service ergatic system (SES) of ensuring productive activity of sea vehicles was required.*

Unstable market situation of transport services leads to situations of the conflict and uncertainty. At the same time competitive positions of the companies constantly change. In the “SES—External Environment” system external environment has objective and subjective character in relation to the agency company (AC). Objective influence of external environment is formed with a state of the goods and freight markets. Subjective influence of external environment is connected with activity of AC—competitors and the shipping companies (SC).

Decision making in the presence of only forecast data and availability in the market of AC—competitors gives to a situation nature of the conflict and allows to consider it as antagonistic game between AC company and the AC—competitors. At the same time the shipowner selects the most profitable from all offers. Interests of AC and SC are also opposite and are characterized by the conflict and uncertainty.

In work interaction of SES with elements of external environment and optimum strategies of behavior of AC is offered to be formalized on the basis of the theory of matrix games. Strategies of AC and SC are different versions of offers on values and formulations of variable conditions, and the results of game are changes of values of an rate of agency fee. In a case when strategies are



identical, the solution of antagonistic game in net strategies can be received according to the algorithm offered by H. Taha. Generally, and including, when game AC-SC takes place, the agent aims to increase the prize – the rise in a basic rate of an agency fee. Respectively, selecting strategy, SC aims to reduce the level of the transportation costs with attempts to manage to get as it is possible the smaller value of a rate. The matrix of prizes of the parties within a ratio between optimal strategies of the shipowner, freight owner and at the price of game and the mathematical models of AC and the shipowner developed on its base are given. It is shown that game is reduced to a solution of problems of linear programming. Taking into account that they are dual integrated, it is enough to pass a decision for one of participants. Formulas for determination of optimal strategies of the agent and the shipowner are given.

The used mathematical apparatus allows to define optimal strategies of behavior of AC in the market of transport services.

Key words: Economic-mathematical modelling, service ergatic system, agency company, shipping company, conflict of interests, optimal strategy, matrix games.

References:

1. Rylov S.I. Vneshnetorgovye operacii morskogo transporta: [ucheb. dlya vuzov. 2-e izd., ster.] / S.I. Rylov, A.A. Mimha, P.N. Berezov. – M.: Transport, 1996. – 206 s.
2. Mogilevkin I.M. Morskoe sudohodstvo v mirovoj ekonomike i mezhdunarodnyh otnosheniyah: sovremennye funkcionalnye i prostranstvennye problemy / I.M. Mogilevkin. – M.: Nauka, 1992. – 152 s.
3. Stopford M. Maritime Economics. [Second Edition] / M. Stopford. – Routledge, 1997. – 562 p.
4. McConville J. The Economics of Maritime Transport. Theory and Practice / J. McConville. – Witherby & Co. Ltd., 1999. – 424 p.
5. Teoriya prognozirovaniya i prinyatiya reshenij: [ucheb. posobie]; pod red. S.A. Sarkisyana. – M.: Vysshaya shkola, 1977. – 351 s.
6. Reva O.M. Prijnyattya rishen na kozhnomu kroci / O.M. Reva. – Kirovograd: «Poligrafichni poslugi», 2007. – 308 s.
7. Petrov I.M. Obosnovanie chislenosti agentskoj kompanii v servisnyh ergaticeskikh sistemah / I.M. Petrov //Sbornik nauchnyh trudov ONMU. – 2015. – № 3 (45). – S. 229-239.
8. Livshic V.M. Sistemnyj analiz ekonomicheskikh processov na transporte / V.M. Livshic. – M.: Transport, 1986. – 240 s.
9. Sistemnyj analiz v ekonomike i organizacii proizvodstva. /Red. S.A. Valueva, S.N. Volkova. – L.: Politehnika, 1991. – 398 s.
10. Shibaev A.G. Podgotovka i obosnovanie reshenij po upravleniyu perevozkami i rabotoj flota morskoy sudohodnoj kompanii / A.G. Shibaev. – Odessa: OGMU, "HORS", 1998. – 197 s.
11. Ouen G. Teoriya igr / G. Ouen. – M.: Mir, 1971. – 232 s.
12. Krushevskij A.V. Teoriya igr / A.V. Krushevskij. – K.: Visha shkola, 1977. – 216 s.
13. Diaz M. M. Juegos bipersonales de suma nula con pago convexo / M.M. Diaz. – «Trab. estadist. invest. oper.», 1969, vol. 20, buad, 2/3, p. 3-16.
14. Taha H. Vvedenie v issledovanie operacij: v 2-h kn., kn. 2 / H. Taha; per. s angl. – M.: Mir, 1985. – 496 s.

Статья отправлена: 05.06.2018 г.

© Петров И.М.