

УДК 656.96

Канд. техн. наук В.С. Наумов (ХНАДУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СПРОСА НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ ЭКСПЕДИТОРА

Представил д-р техн. наук, профессор Е.В. Нагорный

Введение. Основным инструментом повышения конкурентоспособности экспедиторов на современных транспортных рынках является разработка сбалансированных экономически и привлекательных для потребителя пакетов услуг. Однако имеющийся в распоряжении менеджеров транспортных компаний инструментарий не позволяет обоснованно решать такие задачи, в результате чего услуги транспортно-экспедиционных предприятий (ТЭП) не всегда соответствуют реальной ситуации на рынке. В данной работе сделана попытка учета динамики важнейшего рыночного

показателя – спроса на экспедиционные услуги при формировании стратегий ТЭП относительно состава предлагаемых потребителю услуг. Экспериментальные исследования проведены на базе не крупного ТЭП со средней численностью диспетчеров от 10 до 20 чел. – ФЛП Фурсенко г. Харькова.

Анализ публикаций. В [1-3] разработана методика определения оптимальных стратегий для субъектов транспортного рынка для конфликтной ситуации, которая возникает в процессе транспортно-экспедиционного обслуживания (ТЭО) между ТЭП и заказчиком-грузовладельцем.

Платежными функциями для участников конфликта выступают соответственно прибыль и затраты. Платежная функция для ТЭП определяется как

$$P_{TEП} = D_{TEП} - Z_{TEП} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где $P_{TEП}$ – прибыль ТЭП, \$/заявка; $D_{TEП}$ – доход ТЭП, \$/заявка; $Z_{TEП}$ – затраты ТЭП, \$/заявка.

Платежная функция заказчика-грузовладельца определяется как затраты на удовлетворение потребностей в ТЭО

$$Z_{запов} = Z_{посл} + Z_{поиук} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где $Z_{запов}$ – затраты заказчика, \$/заявка; $Z_{посл}$ – затраты на услугу, \$/заявка; $Z_{поиук}$ – затраты на поиск ТЭП, \$/заявка.

Для взаимосвязи между платежными функциями ТЭП и заказчика служит интегральная платежная функция, которая отображает итог применения игроками своих стратегий

$$H_{\Sigma} = P_{TEП} - Z_{зам}. \quad (3)$$

К элементарным действиям ТЭП отнесём услуги A_k ($k = 1...5$), предоставляемые экспедитором:

A_1 – предоставление услуг технологического характера;

A_2 – предоставление информационно-справочных услуг;

A_3 – предоставление коммерческих услуг;

A_4 – предоставление сервисных услуг;

A_5 – предоставление организационных услуг.

Комбинации различных сочетаний A_k представляют собой стратегии экспедитора. В соответствии с терминологией теории игр [3], совокупность всех комбинаций элементов A_k представляет собой множество стратегий ТЭП r_{Σ} . При этом элемент множества всех допустимых

стратегий удобно представить в виде вектора $\Phi_{A \in r_{\Sigma}}$

$$\Phi_A = \left[\begin{matrix} A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 \\ p_1 & p_2 & p_3 & p_4 & p_5 \end{matrix} \right], \quad (4)$$

где p_1, p_2, \dots, p_5 – вероятности использования соответствующих услуг, $\sum_{k=1}^5 p_k = 1$.

Рассматривая влияние на интегральную платежную функцию параметров заявки владельца груза на ТЭО, необходимо отметить, что вероятность использования стратегий зависит от расстояния доставки L и объема партии груза Q : $H_{\Sigma} = f(L, Q)$.

Поскольку тарифы за услуги $A_2 - A_5$ не зависят от L и Q , то можно сказать, что $T_{2,3,4,5} = \text{const}$. Соответствующие тарифы на транспортировку $T_{A_1}^{mp}$ и погрузочно-разгрузочные работы $T_{A_1}^{HP}$ для A_1 рассчитываются по следующим зависимостям:

$$T_{A_1}^{mp} = \frac{Z_{неp}}{L} \cdot (1 + 0,01 \cdot R), \quad (5)$$

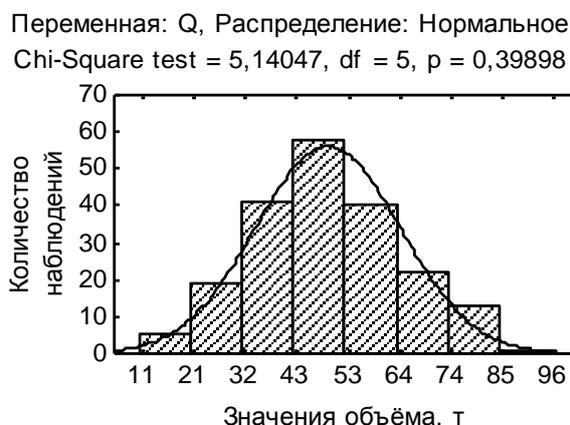
$$T_{A_1}^{HP} = \frac{Z_{HP}}{Q} \cdot (1 + 0,01 \cdot R), \quad (6)$$

где $Z_{неp}$ – затраты на перевозку, \$; Z_{HP} – затраты на погрузочно-разгрузочные работы, \$; R – норма рентабельности ТЭП, %.

Цель и постановка задачи. Целью данного исследования является разработка подхода к оценке стратегий экспедиционных предприятий на основании параметров спроса на транспортные услуги. Объектом исследования является процесс взаимодействия экспедиторов и грузовладельцев в условиях рынка

транспортных услуг, а предметом – стратегии экспедитора при взаимодействии с грузовладельцем. Для достижения цели исследования в работе анализируются параметры спроса на услуги ТЭП (на базе одного из экспедиционных предприятий), проводится имитационный эксперимент по определению зависимостей вероятности использования стратегий от параметров спроса на услуги ТЭП, а также анализируются результаты эксперимента.

Основные результаты исследований. На основании информации о заявках на ТЭО по ТЭП ФЛП Фурсенко г. Харькова за 2008 г. исследованы параметры спроса – расстояние доставки и партия груза. При проведении исследований на базе пакета анализа данных Statistica v. 6.5 определено, что для параметра L не отклоняется гипотеза о гамма-распределении, а для Q – о нормальном распределении случайной величины (рисунок).



Гистограммы распределения расстояния перевозки и объема груза

Для определения влияния параметров спроса на выбор стратегий ТЭП проведен имитационный эксперимент, в ходе которого с использованием средств MS Excel были сгенерированы значения параметров потока заявок L и Q на основе определенных законов распределения случайных величин. Результаты расчетов показали, что для всех опытов оптимальной является смешанная стратегия ТЭП, что предусматривает использование стратегий A_1 и A_3 , т.е.

$$\begin{cases} p_2 = p_4 = p_5 = 0, \\ p_1 \neq 0, \quad p_3 \neq 0, \\ p_1 \neq 1, \quad p_3 \neq 1, \\ p_1 + p_3 = 1. \end{cases} \quad (7)$$

Для проверки воспроизводимости эксперимента (однородности дисперсий)

использован критерий согласованности Кохрена [5], значение которого отвечает условию $G_{расч} < G_{табл}(k, f)$: $0,3744 < 0,5895$, – число серий опытов, f – число степеней свободы. В таблице приведены значения дисперсий выборок и средние значения вероятностей по сериям эксперимента.

Для анализа влияния технологических параметров на выбор оптимальных стратегий ТЭП использована методология регрессионного анализа. В результате получены следующие зависимости вероятностей использования стратегий A_1 и A_3 от значений параметров L и Q :

$$p_1 = 0,3986 + 0,0153 \cdot Q - 4,82 \cdot 10^{-6} \cdot L, \quad (8)$$

$$p_3 = 0,6013 - 0,0153 \cdot Q + 4,82 \cdot 10^{-6} \cdot L. \quad (9)$$

Данные модели свидетельствуют о том, что при увеличении значений Q и уменьшении значений L вероятность использования ТЭП стратегии A_1 как оптимальной увеличивается.

Соответственно, вероятность использования стратегии A_3 как оптимальной изменяется по зеркальному принципу от закономерностей для A_1 .

Таблица

Результаты эксперимента

Серия	Средняя вероятность использования стратегии A_1, p_1	Средняя вероятность использования стратегии A_3, p_3	Дисперсия выборки
1	0,6005	0,3995	0,03004
2	0,6356	0,3644	0,0622
3	0,3741	0,6259	0,0385
4	0,3674	0,6326	0,035

Проверка полученных уравнений регрессии на адекватность и информативность проведена с помощью критерия Фишера. Полученные значения критерия Фишера свидетельствуют о целесообразности использования полученных уравнений для анализа влияния технологических параметров на вероятности использования как оптимальных. Данный вывод подтверждают численные значения критерия, которые отвечают условиям $F_{inf} > F_{табл}$ ($7,39 > 5,8$) и $F_{ад} < F_{табл}$ ($1,46 < 5,8$).

В результате проверки значимости технологических параметров с помощью критерия Стьюдента получены следующие результаты для стратегии A_1 :

- $a_0: 37,32 > 1,96$ – значимый;
- $a_1(Q): 11,99 > 1,96$ – значимый;
- $a_2(L): |-0,34| < 1,96$ – не значимый;

для стратегии A_3 :

- $a_0: 56,3 > 1,96$ – значимый;
- $a_1: |-11,99| > 1,96$ – значимый;
- $a_2(L): 0,34 > 1,96$ – не значимый.

Выводы. Проведенные исследования говорят о целесообразности предоставления ТЭП при обслуживании клиентуры преимущественно таких видов услуг, как технологические (переработка и хранение груза, прием и сдача груза, оформление документов, транспортировка грузов) и коммерческие (выполнение расчетов, ведение учета и отчетности, страхование груза, продажа клиенту тары или упаковки, предоставление в аренду техники). Следует отметить, что величина расстояния доставки не влияет на вероятность выбора экспедитором стратегий технологической и коммерческой групп в качестве оптимальных.

Список литературы

1. Наумов, В.С. Игровой подход при выборе стратегий транспортно-экспедиционного предприятия на рынке транспортных услуг [Текст] / В.С. Наумов // Восточноевроп. журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – Харьков, 2008. – Вып. 6/6(36). – С. 12-14.
2. Наумов, В.С. Выбор стратегий экспедитора при обслуживании заказчиков-грузовладельцев [Текст] / В.С. Наумов, П.С. Борисенко // Восточноевроп. журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – Харьков, 2009. – Вып. 1/7(42). – С. 52-55

3. Наумов, В.С. Определение оптимальных стратегий участников рынка транспортных услуг [Текст] / В.С. Наумов: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – Вип. 99. – С. 155-161.
4. Воробьев, Н.Н. Основы Теории игр. Бескоалиционные игры: [Текст] / Н.Н. Воробьев. – К.: Наука, 1984. – 496 с.
5. Большев, Л.Н. Таблицы математической статистики [Текст] / Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М.: Высш. шк., 2006. – 473 с.

Ключевые слова: экспедитор, стратегии, параметры спроса.

Аннотации

Представлені результати аналізу впливу основних параметрів потоку заявок на транспортно-експедиційне обслуговування на вибір експедитором стратегій поведінки на ринку транспортних послуг.

Представлены результаты анализа влияния основных параметров потока заявок на транспортно-экспедиционное обслуживание на выбор экспедитором стратегий поведения на рынке транспортных услуг.

The results of analysis of requests flow basic demand parameters influence on the choice of forwarder behavior strategies on the transportation services market are presented.