

УДК 656.96

В. С. НАУМОВ^{1*}

^{1*} Кафедра транспортних технологій, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, ул. Петровського, 25, 61002, г. Харків, Україна, тел. +38 (057) 707-37-20, ел. пошта naumov.vs@gmail.com, ORCID 0000-0001-9981-4108

ОЦЕНКА РИСКА ВЫХОДА ЭКСПЕДИТОРА НА РЫНОК ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

Цель. Целью исследования является оценка зависимости риска выхода экспедиторского предприятия на транспортный рынок от параметров спроса и тарифа на услуги. **Методика.** Для проведения экспериментальных исследований по определению зависимости риска выхода экспедитора на рынок от параметров спроса (интервала поступления заявок) и его ценовой политики (тарифа экспедиторского предприятия на комплекс предоставляемых услуг) разработана имитационная модель обслуживания предприятием потока заявок. **Результаты.** Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что риск экспедиторского предприятия при выходе на рынок монотонно возрастает с увеличением среднего интервала поступления заявок и монотонно убывает с увеличением тарифа экспедитора. **Научная новизна.** В работе получил дальнейшее развитие подход к оценке рисков субъектов транспортного рынка на базе имитационного моделирования основного технологического процесса, который отличается от существующих тем, что позволяет учесть комплексное влияние совокупности внешних факторов на эффективность процесса экспедиторского обслуживания. **Практическая значимость.** Полученные результаты могут использоваться для разработки рекомендаций по снижению рисков выхода экспедиторов на новые сегменты транспортного рынка.

Ключевые слова: риск экспедиторского предприятия, параметры спроса, выход на рынок.

Введение

Функционирование субъектов рынка транспортных услуг характеризуется наличием неопределённости, конфликтов и изменчивостью целей, что обуславливается влиянием на технологические процессы большого количества случайных факторов и борьбой предприятий за ограниченные финансовые и материальные ресурсы. Это приводит к возникновению так называемых рисков ситуаций при принятии решений экспедиторами, перевозчиками, 3PL-провайдерами (грузовыми терминалами) и грузовладельцами. Учёт рисков при управлении процессом транспортно-экспедиторского обслуживания (ТЭО) позволяет снизить возможные убытки субъектов логистической системы (ЛС), участвующих в процессе доставки, вследствие изменения ситуации на рынке, а также оценить целесообразность тех или иных управленческих решений.

Согласно [1], риск определяется как экономическая категория, которая отображает особенности восприятия заинтересованными субъектами экономических отношений объективно существующих неопределённости и конфликтности. Неопределённость и конфликтность при управлении ТЭО проявляются при принятии решений в конкретных ситуациях взаимодействия субъектов транспортного рынка.

Риск экспедитора при выходе на рынок относится к группе рисков, определяемых как вероятность наступления события. В соответствии с [2], под риском понимается вероятность (угроза) потери лицом или организацией части своих ресурсов, неполучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определённой производственной или финансовой политики. Для ситуации выхода экспедиторского предприятия на рынок транспортных услуг риском экспедитора является вероятность невыполнения условия $D_{FF} > Z_{FF}$ [3], где D_{FF} – доходы экспедитора, Z_{FF} – затраты экспедиторского предприятия, т.е. мерой риска r в данном случае служит вероятность наступления противоположного события:

$$r = 1 - p(D_{FF} > Z_{FF}) = p(D_{FF} \leq Z_{FF}), \quad (1)$$

где $p(D_{FF} > Z_{FF})$ – вероятность того, что доход экспедитора при выполнении заявки превысит затраты на ее обслуживание;

$p(D_{FF} \leq Z_{FF})$ – вероятность того, что доход экспедитора от выполнения заявки будет не больше затрат на ее обслуживание.

В общем виде риск определяется как любое распределение $P \in \mathcal{P}$, где \mathcal{P} – совокупность всевозможных вероятностных распределений на (R, \mathcal{B}) , R – множество результатов, \mathcal{B} – борелевская σ -алгебра [4]. Если при этом множество результатов лежит во множестве веще-

ственных чисел $R \subseteq \mathbb{R}$, то рисками являются распределения случайных величин, которые можно отождествлять с функциями распределения на вещественной прямой [5].

Для численной оценки рисков при принятии управленческого решения используется мера риска. Наиболее общим определением меры риска μ , в соответствии с [4], является некоторое отображение совокупности вероятностных распределений на множество вещественных чисел: $\mu: \mathcal{P} \rightarrow \mathbb{R}$. В качестве мер риска применяются математическое ожидание, дисперсия, мера ожидаемой полезности, мера возмущённой вероятности и другие показатели.

Цель

Объектом исследования является процесс обслуживания транспортно-экспедиторским предприятием (ТЭП) заявок грузовладельцев, а предметом – эффективность функционирования экспедитора на рынке транспортных услуг.

Целью работы является оценка зависимости риска выхода ТЭП на транспортный рынок от параметров спроса и тарифа на услуги. Для достижения цели исследования разрабатывается и программно реализуется имитационная модель оценки риска, а также проводится имитационный эксперимент и анализируются его результаты.

Методика

Для численной оценки риска выхода экспедитора на рынок необходимы статистические данные для значений дохода и затрат (или - прибыли) экспедиторского предприятия при обслуживании отдельных заявок. На основании статистических данных определяется вероятность в соответствии с (1). Среди факторов, определяющих вероятность наступления события $D_{FF} \leq Z_{FF}$, следует выделить интервал поступления заявки на ТЭО, а также тариф на услуги экспедитора, однозначно определяющий его доход.

Для проведения экспериментальных исследований по определению зависимости риска выхода экспедитора на рынок от параметров спроса (интервала поступления заявок) и его ценовой политики (тарифа ТЭП на комплекс предоставляемых услуг) на базе классов, описанных в [6], разработана имитационная модель обслуживания предприятием потока заявок, алгоритм которой представлен на рис. 1.

Входящим параметром для алгоритма имитационного эксперимента на рис. 1 является пе-

риод моделирования потока заявок. На основании данного показателя проводится генерация объекта rf типа *RequestFlow*, который представляет собой список упорядоченных по времени поступления заявок.

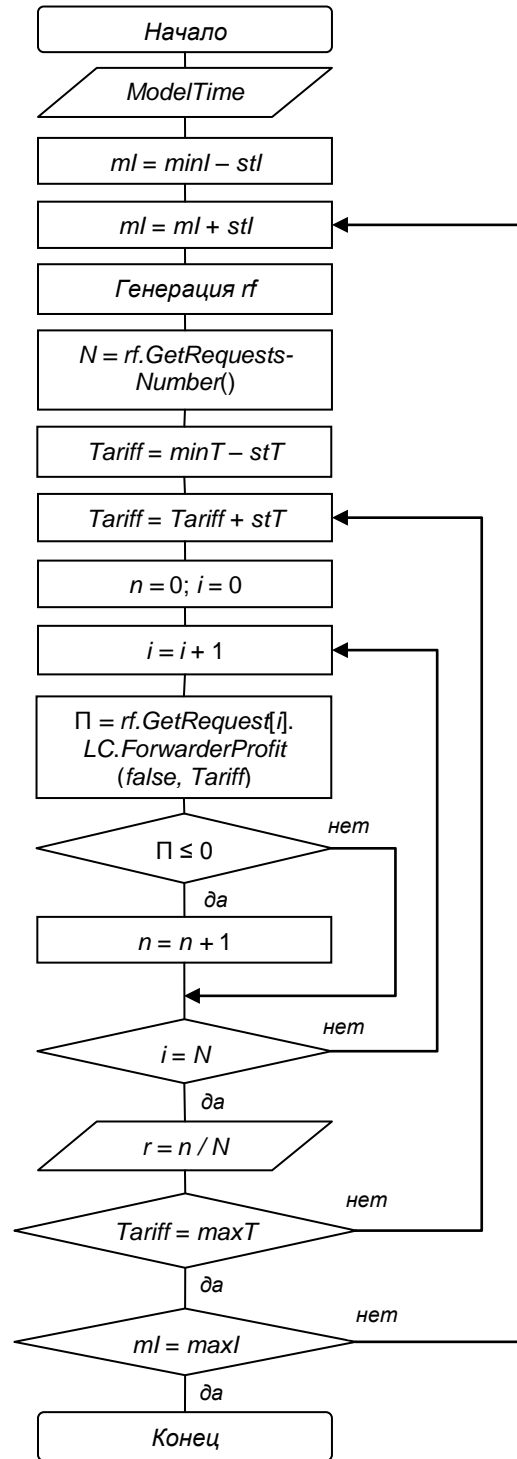


Рис. 1. Алгоритм имитационного эксперимента для определения зависимости риска ТЭП при выходе на рынок транспортных услуг

Значение интервалов поступления заявок в потоке генерируется на основании параметра масштаба - математического ожидания mI . Для

каждого из рассматриваемых в имитационном эксперименте значений mI (из интервала от $minI$ до $maxI$ с шагом stI) осуществляется генерация потока заявок, при этом количество заявок в потоке N определяется при помощи метода *GetRequestsNumber()* класса *RequestFlow* [6]. Для полученного потока заявок оценивается риск выхода экспедитора на рынок для всех рассматриваемых в эксперименте значений тарифа экспедитора, задаваемых в цикле переменной *Tariff* (в интервале от $minT$ до $maxT$ с шагом stT).

Количество ситуаций обслуживания заявки, для которых прибыль экспедитора неположительная, фиксируется в переменной n . В цикле со счетчиком i проводится расчет прибыли ТЭП и увеличение значения переменной n на единицу, если выполняется условие $\Pi_{FF} \leq 0$, где Π_{FF} - прибыль экспедитора.

Для каждой пары математического ожидания интервала поступления заявок и тарифа экспедитора таким образом определяется значение вероятности неполучения экспедиторским предприятием положительной прибыли - меры риска выхода ТЭП на рынок транспортных услуг, как отношение n к количеству заявок в потоке N .

Расчет численного значения прибыли ТЭП осуществляется при помощи функции *ForwarderProfit* класса *LogisticChain* [6]. Функция имеет два параметра - логическую переменную *tariffType* и значение тарифа *Tariff*.

В случае если *tariffType* истинно, расчет прибыли экспедитора Π_{FF}^{true} проводится на основании нормы рентабельности по формуле

$$\Pi_{FF}^{true} = \left[s_{1ч}^{FF} \cdot N_d^{FF} \cdot (I_3 - \tilde{t}_{обр}) + s_{1ч}^{FF} \cdot \tilde{t}_{обр} \right] \times (1 + R_{FF}) - Z_{FF}^{\Sigma} \quad (2)$$

где $s_{1ч}^{FF}$ - себестоимость 1 ч работы диспетчера, \$/ч;

N_d^{FF} - количество диспетчеров ТЭП;

I_3 - интервал поступления заявки, ч;

$\tilde{t}_{обр}$ - время обработки заявки, ч;

R_{FF} - рентабельность услуг ТЭП;

Z_{FF}^{Σ} - эксплуатационные затраты экспедитора на обслуживание заявки, \$.

При этом значение затрат ТЭП Z_{FF}^{Σ} определяется при помощи функции *ForwarderExpenses* класса *LogisticChain* [6].

Для ложного значения параметра *tariffType* расчет прибыли ТЭП Π_{FF}^{false} осуществляется на основании фиксированного тарифа T_{FF} по следующей зависимости:

$$\Pi_{FF}^{false} = T_{FF} - \left[s_{1ч}^{FF} \cdot N_d^{FF} \cdot (I_3 - \tilde{t}_{обр}) + s_{1ч}^{FF} \cdot \tilde{t}_{обр} \right] - VAT - PT, \quad (3)$$

где VAT - сумма налога на добавленную стоимость, \$;

PT - сумма налога на прибыль. \$.

При этом налог на добавленную стоимость определяется на основании соответствующей ставки налога δ_{VAT} :

$$VAT = \delta_{VAT} \cdot \frac{T_{FF} - s_{1ч(опл)}^{FF} \cdot I_3}{100 + \delta_{VAT}}, \quad (4)$$

где $s_{1ч(опл)}^{FF}$ - стоимость 1 ч работы диспетчера ТЭП, включающая приобретенные товары и услуги сторонних предприятий, \$/ч.

Налог на прибыль рассчитывается на базе значения чистой прибыли ЧП и ставки налога на прибыль δ_{PT} :

$$PT = \begin{cases} 0, & \text{при ЧП} \leq 0, \\ 0,01 \cdot \delta_{PT} \cdot \text{ЧП}, & \text{при ЧП} > 0. \end{cases} \quad (5)$$

Чистая прибыль рассчитывается по формуле

$$\text{ЧП} = T_{FF} - s_{1ч}^{FF} \cdot N_d^{FF} \cdot (I_3 - \tilde{t}_{обр}) - s_{1ч}^{FF} \cdot \tilde{t}_{обр} - VAT + \frac{\delta_{VAT} \cdot s_{1ч(опл)}^{FF} \cdot I_3}{100 + \delta_{VAT}}. \quad (6)$$

Описанный алгоритм программно реализован в среде разработки MS Visual Studio 10 с использованием языка C#.

Результаты

Оценка значений вероятности выполнения события $D_{FF} \leq Z_{FF}$ проведена для значений среднего интервала поступления заявок на ТЭО от $minI = 1$ ч до $maxI = 10$ ч с шагом в $stI = 1$ ч при экспоненциальном распределении случайной величины (в соответствии с данными, полученными в [7]), а также значений тарифа экспедитора из интервала от $minT = 5$ до $maxT = 23$ \$/заявка с шагом в $stT = 2$ \$/заявка (интервал значений стоимости услуг экспедитора для грузовладельца принят в соответствии с действующими тарифами на рынке транспортных услуг при перевозке грузов по Украине).

Результаты имитационного эксперимента, проведенного для периода моделирования в 10^5 ч графически представлены на рис. 2.

Для определения функциональной зависимости $r = f(\mu_I, T_{FF})$, где μ_I - математическое ожидание интервала поступления заявок, проведен регрессионный анализ результатов эксперимента при помощи функций MS Excel. Ре-

зультаты регрессионного анализа позволяют утверждать, что наиболее адекватно зависимость риска экспедитора от интервала поступления заявок и тарифа описывает модель следующего вида:

$$r = 1 - \frac{0,0792 \cdot T_{FF}^{0,8588}}{\mu_I^{0,8016}} \quad (7)$$

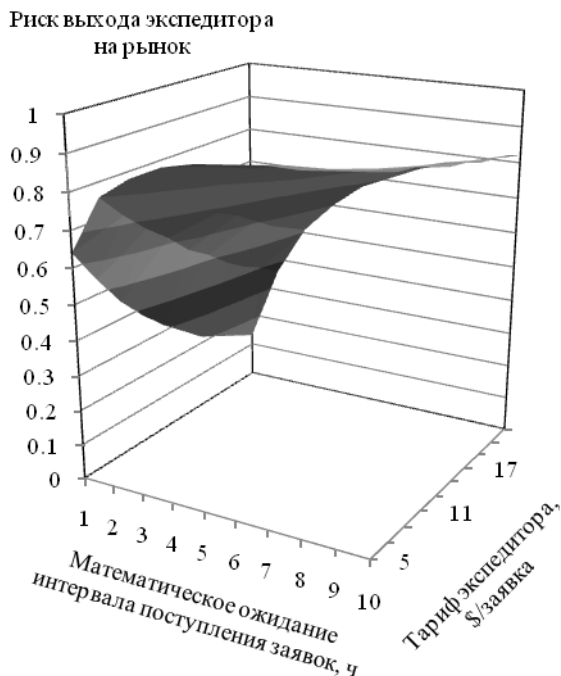


Рис. 2. Результаты эксперимента по определению зависимости риска выхода ТЭП на рынок от тарифа на услуги и интервала поступления заявок

Полученная зависимость позволяет численно оценить меру риска экспедитора для значений математического ожидания интервала из диапазона от 1 до 10 ч, а также для значений тарифа на услуги экспедитора из диапазона от 5 до 23 \$/заявка. Для значений параметров вне данных диапазонов необходимо программное моделирование процесса обслуживания потока заявок на ТЭО.

Научная новизна и практическая значимость

Научная новизна исследования заключается в том, что в работе получил дальнейшее развитие подход к оценке рисков субъектов транспортного рынка на базе имитационного моделирования основного технологического процесса. Предложенный подход отличается от существующих тем, что позволяет учесть комплексное влияние на эффективность экспедиторского обслуживания совокупности внешних факторов. Практическая значимость проведенного исследования состоит в возможности раз-

работки на основании полученных результатов рекомендаций по снижению рисков выхода экспедиторов на новые сегменты транспортного рынка.

Выводы

Функционирование субъектов транспортного рынка характеризуется неопределенностью, которая проявляется в наличии рисков отдельных участников процесса доставки.

Оценка риска выхода экспедитора на рынок транспортных услуг осуществляется на основании имитационного моделирования процесса обслуживания заявок от грузовладельцев. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что риск ТЭП при выходе на рынок монотонно возрастает с увеличением среднего интервала поступления заявок в обслуживаемом потоке и монотонно убывает с увеличением тарифа экспедитора. Таким образом, для минимизации риска выхода экспедитора на рынок необходимо устанавливать верхний предельный уровень тарифа на услуги предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вітлінський, В. В. Ризикологія в економіці і підприємстві / В. В. Вітлінський, Г. І. Великоіваненко. – Київ : КНЕУ, 2004. – 480 с.
2. Дубров, А. М. Моделирование рисков ситуаций в экономике и бизнесе / А. М. Дубров, Б. А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталёв, Т. П. Барановская. – Москва : Финансы и статистика, 2003. – 224 с.
3. Наумов, В. С. Оценка целесообразности работы экспедитора на рынке транспортных услуг / В. С. Наумов // Вісник економіки транспорту і промисловості : 36. наук. праць – Харків : УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 26. – С. 114–117.
4. Новосёлов, А. А. Основные понятия теории риска [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://anov.narod.ru/lectures.htm>.
5. Боровков, А. А. Теория вероятностей / А. А. Боровков. – Москва : Наука, 1986. – 432 с.
6. Наумов, В. С. Принципиальная структура имитационной модели процесса транспортно-экспедиторского обслуживания / В. С. Наумов // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2009. – № 11(141). – С. 169-174.
7. Наумов, В. С. Оценка спроса на транспортно-экспедиционные услуги / В. С. Наумов // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2010. – № 4(146). – С. 201–206.

Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. Гецовичем Е. М. (Украина)

Поступила в редколлегию 10.10.2015.
Принята к печати 13.10.2015.

В. С. НАУМОВ

ОЦІНКА РИЗИКУ ВИХОДУ ЕКСПЕДИТОРА НА РИНОК ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

Мета. Метою дослідження є оцінка залежності ризику виходу експедиторського підприємства на транспортний ринок від параметрів попиту і тарифу на послуги. **Методика.** Для проведення експериментальних досліджень з визначення залежності ризику виходу експедитора на ринок від параметрів попиту (інтервалу надходження заявок) і його цінової політики (тарифу експедиторського підприємства на комплекс послуг, що надаються) розроблено імітаційну модель обслуговування підприємством потоку заявок. **Результати.** Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що ризик експедиторського підприємства при виході на ринок монотонно зростає із збільшенням середнього інтервалу надходження заявок і монотонно зменшується із збільшенням тарифу експедитора. **Наукова новизна.** В роботі отримав подальший розвиток підхід до оцінки ризиків суб'єктів транспортного ринку на базі імітаційного моделювання основного технологічного процесу, який відрізняється від існуючих тим, що дозволяє врахувати комплексний вплив сукупності зовнішніх факторів на ефективність процесу експедиторського обслуговування. **Практична значимість.** Отримані результати можуть використовуватись для розробки рекомендацій із зниження ризиків виходу експедиторів на нові сегменти транспортного ринку.

Ключові слова: ризик експедиторського підприємства, параметри попиту, вихід на ринок.

V. NAUMOV

ESTIMATION OF FREIGHT FORWARDER RISK TO ENTER THE MARKET OF TRANSPORT SERVICES

Purpose. The research aims to estimate dependence of forwarding enterprise entry to transport market from parameters of demand and the services tariff. **Methodology.** In order to provide experimental studies on evaluation of dependence of freight forwarder risk to market entry from demand parameters (requests interval) and its price politics (forwarding enterprise tariff on the set of provided services), a simulation model of requests flow servicing by the enterprise has been developed. **Findings.** Provided studies lead to the conclusion, that freight forwarder's risk to entry the market increases monotonically with increasing of mean requests interval and decreases monotonically with increasing of forwarder's tariff. **Originality.** In the research the further development an approach has obtained, that allows estimation of risks of transportation market participants on the base of technological process simulation. Proposed approach is different from existing ones with the ability to consider the complex influence of external factors on the efficiency of forwarding process. **Practical value.** Obtained results could be used while working out the recommendations on decreasing the risks of freight forwarders to enter new segments of transport market.

Keywords: freight forwarder risk, demand parameters, market entry.