

УДК 656.2

Оценка возможностей транспортно-экспедиторской компании при проектировании цепи доставки груза

Г. И. Никифорова, Т. Г. Сергеева

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Никифорова Г. И., Сергеева Т. Г. Оценка возможностей транспортно-экспедиторской компании при проектировании цепи доставки груза // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2022. — Т. 19. — Вып. 2. — С. 298–304. DOI: 10.20295/1815-588X-2022-2-298-304

Аннотация

Цель: Исследовать пути повышения качества транспортно-экспедиторских услуг, снижения транспортной составляющей в цене товара, а также возможности совершенствования цепей поставок в современных условиях с помощью методов управления качеством. Оценить возможности и выбрать приоритетную транспортно-экспедиторскую компанию в соответствии с запросами грузовладельца. Для этого предварительно проанализировать потребности грузовладельцев к перевозке, а затем перевести запросы грузовладельца в технические и технологические требования к оказываемым услугам с помощью матрицы «дом качества». Проанализировать возможности интеграции методов экспертного оценивания в методику развертывания функций качества. **Материалы и методы:** Метод развертывания функций качества, построение дома качества, метод попарного сопоставления, построение шкалы порядка. Представлен порядок расчета величины конкордации. **Результаты:** Показана необходимость перевода запросов грузовладельцев в технические и технологические характеристики для приведения в соответствие требований к цепи доставки и предоставляемых услуг. Представлены общие положения построения дома качества для возможности применения экспертного метода на этапе оценки конкурирующих транспортно-экспедиторских компаний. **Практическая значимость:** Показана возможность улучшения качества услуг транспортно-экспедиторских компаний в соответствии с требованиями грузовладельца.

Ключевые слова: Транспортно-экспедиторская компания, цепь доставки груза, метод развертывания функций качества, эксперт, метод попарного сопоставления, коэффициент конкордации.

Проблемы в организации цепей поставок и удовлетворении требований грузовладельцев, возникающие в последнее время [1, 2], должны решаться с помощью надежных и опробованных в различных видах производства методах управления качеством [3–5]. Санкционная политика ряда

стран в отношении РФ в первую очередь отразилась на работе логистических цепей и транспортной отрасли в целом. Подобные глобальные изменения должны подталкивать к поиску новых эффективных решений по организации доставки груза [6, 7] и удовлетворению требований в пер-

вую очередь внутреннего потребителя [8, 9]. В настоящее время большинство логистических цепей требуют оперативного регулирования и перестройки, а зачастую и полного перепроектирования. И здесь важно использовать эффективные методы организации производства, которые в свое время позволили поднять экономику в других странах, например в Японии после Второй мировой войны. Метод развертывания функций качества послужит инструментом для перевода запросов грузовладельцев к транспортно-экспедиторским компаниям (а также операторским компаниям и перевозчикам) в технические и технологические характеристики процесса доставки груза. Наглядность и результативность этого метода подтверждается его широким и успешным применением по всему миру [4]. В данном исследовании предлагается один из этапов метода развертывания функций качества реализовать с помощью экспертного оценивания.

Снижение транспортной составляющей в цене товара является важной задачей в условиях местного рынка товарораспределения и глобальной мировой торговли. Сложности последних лет, связанные с пандемией и политическими событиями, мотивируют к поиску новых решений в организации логистических цепей, снижению себестоимости перевозки, повышению качества услуг, увеличению клиентоориентированности. Комплексность транспортной услуги в полной мере в настоящее время обеспечивается реализацией логистической модели экспедирования. Она отвечает требованиям современного грузовладельца, которому необходимо минимизировать денежные, временные и информационные затраты при организации перевозки груза [5].

Логистическая модель экспедирования предполагает участие единого экспедитора в деятельности всей логистической цепи. Транспортно-экспедиторская компания таким образом переходит от посреднического к управленческому функци-

оналу при организации цепи поставки. Соответственно реализуются логистические принципы «точно в срок», «от двери до двери» и проч. Логистическая модель системы экспедирования повышает важность экспедитора в цепи поставок, таким образом, увеличивается значимость оценки и выбора транспортной компании для осуществления перевозки. Конечно, такой выбор будет обусловлен конкретными условиями и требованиями грузовладельца к перевозке: регулярность поставок, география перевозки, участие одного или нескольких видов транспорта, требования к подвижному составу, таре и упаковке груза и т. д. Компания грузовладелец/поставщик продукции, как правило, имеет перечень запросов, алгоритм выбора транспортно-экспедиторской компании. Осуществить выбор транспортно-экспедиторской компании на основании определенного ряда характеристик можно разными способами: путем принятия решения менеджмента компании-грузовладельца, на основании использования метода экспертных оценок, с использованием закона Парето, путем применения факторного анализа и т. д.

В общем виде задача оценки выбора транспортно-экспедиторской компании может реализовываться следующим образом:

- 1) преобразование перечня запросов грузовладельца к проектируемому процессу перевозки в технические требования;
- 2) оценка и выбор транспортно-экспедиторской компании.

В работе с запросами потребителя целесообразно использование метода развертывания функций качества. Этот метод возник в Японии в конце 60-х гг. XX в. и решал задачу удовлетворения потребностей клиентов. Его авторы — профессор С. Мидзуно и Е. Акао. В 70-х гг. метод развертывания функций качества успешно применяется в компаниях «Мицубиси» и «Тойота». Начиная с 80-х гг. этот метод стали использовать

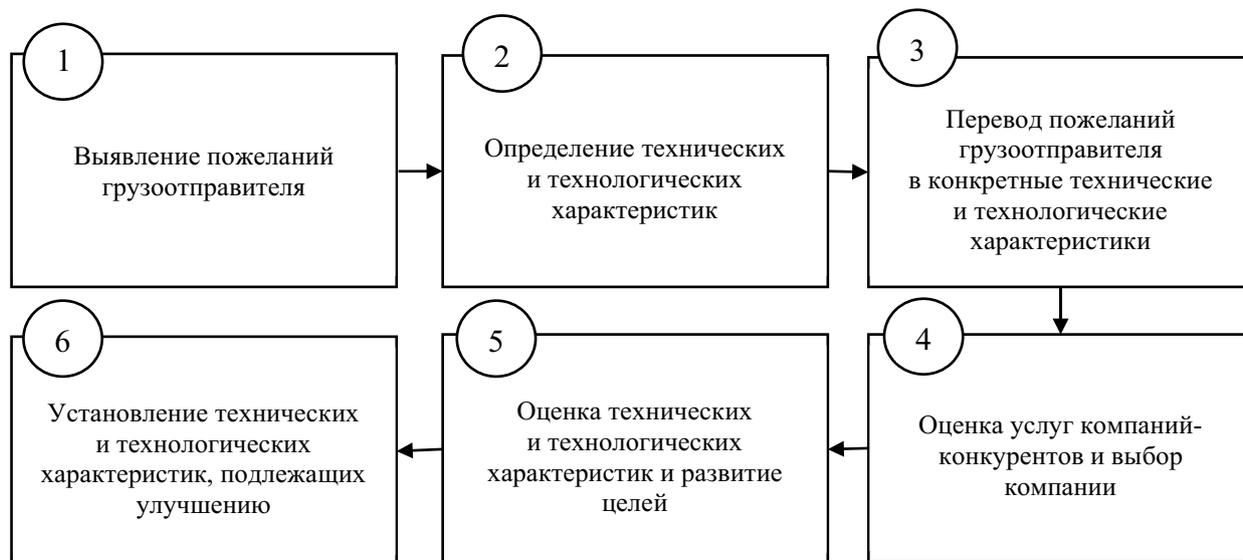


Рис. 1. Этапы применения метода развертывания функций качества

по всему миру. Например, в США опыт переняли автоконцерны «Форд», «Крайслер» и т. д. В Европе японский метод стал успешным в Италии, Германии, Швеции в 90-х годах прошлого века [5]. Сущность метода развертывания функций качества состоит в «переводе» запросов потребителей в конкретные технические требования. Как правило, запросы грузовладельца к перевозочному процессу имеют общий вид, т. е. первой задачей применения метода развертывания функций качества является соотношение запросов с техническими и технологическими параметрами цепи доставки. Далее пожелания, сформулированные грузовладельцем, переводятся в конкретные характеристики процесса доставки. Уже после этого проводится оценка компаний-конкурентов и выбор транспортно-экспедиторской компании (рис. 1).

В качестве примера запроса грузоотправителя может быть «дешевизна» перевозки, «надежность» транспортно-экспедиторской компании, под которой может пониматься и исполнение договорных условий, и доставка груза «точно в срок», и информационное обеспечение перевозки с постоянным уведомлением грузовладельца обо всех операциях с грузом и проч. Метод развер-

тывания функций качества помогает, к примеру, перевести эти запросы в следующий перечень характеристик:

- ритмичность и своевременность перевозок, α ;
- экономически обоснованная и приемлемая стоимость транспортно-экспедиторских услуг, β ;
- затраты на возможные потери груза при перевозке, складировании, перегрузке, обслуживании не должны отражаться на экономическом и конкурентоспособном состоянии грузовладельца, γ ;
- транспортно-экспедиторское обслуживание должно соответствовать договорным и техническим условиям, δ ;
- возможность гибкого подхода к выстраиваемой логистической цепи, ϵ .

Метод развертывания функций качества интересен визуальной реализацией в виде построения матрицы «дом качества» (рис. 2).

Остановимся подробнее на оценке уровня качества предоставляемых транспортно-логистических услуг в конкурентных компаниях (рис. 1). Для этого этапа построения «дома качества» целесообразно привлечение экспертов. При этом при работе команды экспертов можно определить уровень согласованности их мнений, что повысит объективность полученных результатов.

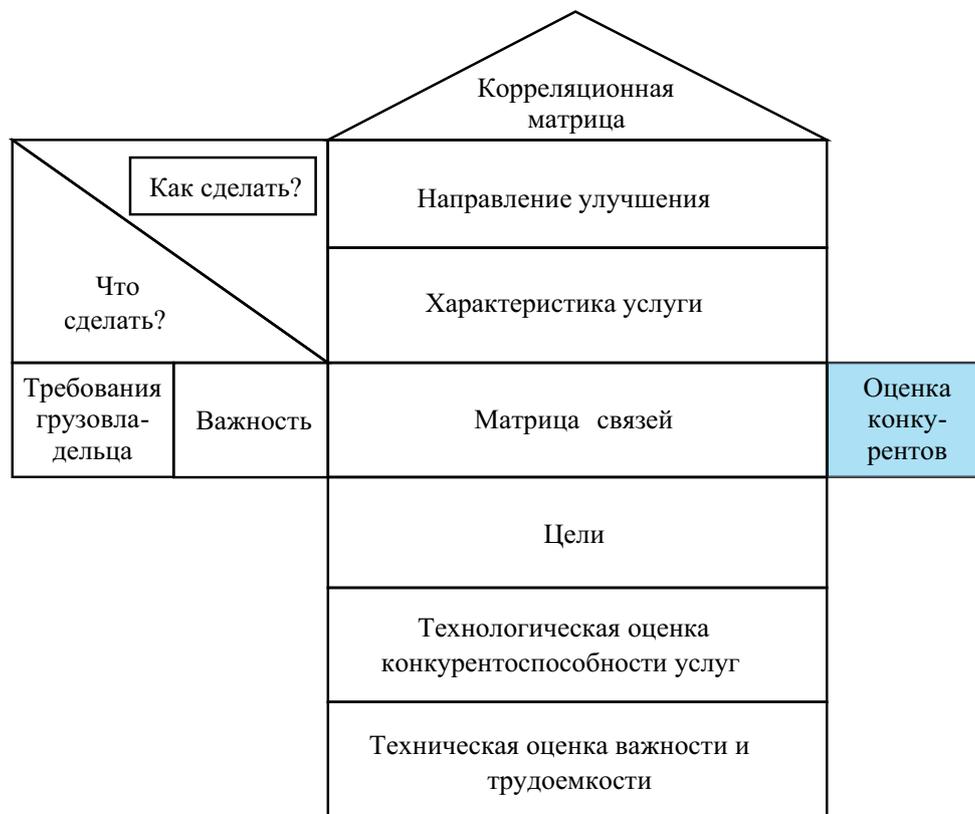


Рис. 2. Дом качества

ТАБЛИЦА 1. Пример экспертного оценивания транспортно-экспедиторской компании

| Транспортно-экспедиторская компания | 1 | 2 | ... | $n - 1$ | n | Оценка r_i |
|-------------------------------------|---|---|-----|---------|-----|--------------|
| 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | r_1 |
| 2 | 0 | | 1 | 1 | 1 | r_2 |
| ... | 0 | 0 | | 0 | 0 | r_i |
| $n - 1$ | 0 | 0 | 1 | | 0 | r_{n-1} |
| n | 0 | 0 | 1 | 1 | | r_n |

Процедура получения экспертных оценок проходит в несколько этапов:

- организация и проведение опроса;
- обработка результатов опроса и получение оценок весомости;
- анализ результатов;
- оценка и выбор транспортно-экспедиторской компании.

При использовании экспертного метода для оценки качества часто применяется шкала

порядка или ранжированный ряд. При построении шкалы порядка эксперты используют метод попарного сопоставления — это результат работы одного эксперта, оценивающего объекты определенным образом: по заданным параметрам «надежности» α , β , γ , δ и ε . Предпочтение одного объекта перед другим обозначается 1, обратная ситуация — 0. Предположим, что перед экспертом стоит задача выбора i -й транспортно-экспедиторской компании из n возможных (табл. 1)

ТАБЛИЦА 2. Определение суммы квадратов отклонений

| Объект экспертизы (1...n) | Ранжированный ряд j -го эксперта (1...m) | | | | | Сумма ранга R_i | Отклонение от среднего Δ_{R_i} | Квадрат отклонения S_i |
|---------------------------|--|--------------|--------------|------------------|--------------|--|---------------------------------------|---|
| | 1 | 2 | ... | $m-1$ | m | | | |
| 1 | r_{11} | r_{12} | r_{1j} | $r_{1(m-1)}$ | r_{1m} | R_1 | Δ_{R1} | S_1 |
| 2 | r_{21} | r_{22} | r_{2j} | $r_{2(m-1)}$ | r_{2m} | R_2 | Δ_{R2} | S_2 |
| ... | r_{i1} | r_{i2} | r_{ij} | $r_{i(m-1)}$ | r_{im} | R_i | Δ_{Ri} | S_i |
| $n-1$ | $r_{(n-1)1}$ | $r_{(n-1)2}$ | $r_{(n-1)j}$ | $r_{(n-1)(m-1)}$ | $r_{(n-1)m}$ | R_{n-1} | $\Delta_{R(n-1)}$ | $S_{(n-1)}$ |
| n | r_{n1} | r_{n2} | r_{nj} | $r_{n(1-m)}$ | r_{nm} | R_n | Δ_{Rn} | S_n |
| | | | | | | Среднее арифметическое число рангов $\overline{R_i}$ | | Сумма квадратов отклонений $\sum_{i=1}^n S_i$ |

Результатом экспертного оценивания является построение шкалы порядка или ранжированного ряда, где оценки r_i выстраиваются по возрастанию.

При экспертной оценке также возможно формировать экспертные группы, в этом случае проводится проверка согласованности их мнений. Для этого необходимо провести проверку по критерию Фишера гипотезы о принадлежности оценок разных экспертов к одной и той же генеральной совокупности оценок. Согласованность мнения экспертов можно оценивать по величине коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n S_i}{m^2 (n^3 + n)}, \quad (1)$$

где $\sum_{i=1}^n S_i$ — сумма квадратов отклонений оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения; m — число экспертов; n — число объектов экспертизы.

Предварительные расчеты для определения коэффициента конкордации можно представить в виде табл. 2.

Подсчет величины конкордации по формуле (1) позволит определить степень согласованности экспертов в группе. Коэффициент конкордации изменяется в диапазоне $0 < W < 1$, причем 0 соответствует несогласованности, а 1 соответствует

полной согласованности. Таким образом, при построении матрицы дома качества на определенном этапе возможно применение экспертного метода оценки характеристик и параметров конкурирующих транспортно-экспедиторских фирм. Сама матрица дома качества представлена в других публикациях [4, 5].

Применение метода развертывания функций качества в проектировании цепей доставки груза поможет сократить расходы на самых ранних этапах, грузовладельцу и поставщику транспортно-экспедиторских услуг общаться на одном языке. Интеграция экспертного метода при построении дома качества поможет эффективно реализовать этап оценки конкурирующих транспортно-экспедиторских компаний и выбрать приоритетную. При этом работу экспертной группы целесообразно оценить с помощью коэффициента конкордации.

Библиографический список

1. Покровская О. Д. Логистические транспортные системы России в условиях новых санкций / О. Д. Покровская // Бюллетень результатов научных исследований. — 2022. — № 1. — С. 80–94.
2. Рынок международной логистики в 2022 — как это будет? — URL: <https://novelco.ru/press-tsentr/rynok-mezhdunarodnoy-logistiki-v-2022-kak-eto-budet/>.

3. Никифорова Г. И. Процессно-логистический подход в управлении перевозками / Г. И. Никифорова, О. Д. Покровская // Железнодорожный транспорт. — 2022. — № 4. — С. 21–23.
4. Салимова Т. А. Управление качеством: учебник по специальности «Менеджмент организации» / Т. А. Салимова. — М.: Омега-Л, 2013. — 376 с.
5. Никифорова Г. И. Исследование логистической цепи доставки груза в условиях выбора транспортно-экспедиторской компании / Г. И. Никифорова // Известия Петербургского университета путей сообщения. — 2021. — Т. 18. — № 4. — С. 491–498.
6. Сергеева Т. Г. Повышение конкурентоспособности транспортно-логистических компаний в условиях цифровизации / Т. Г. Сергеева, Г. И. Никифорова // Известия Петербургского университета путей сообщения. — 2020. — Т. 17. — № 3. — С. 428–436.
7. Титова Т. С. Междисциплинарное положение теории терминалистики / Т. С. Титова, О. Д. Покровская // Известия Петербургского университета путей сообщения. — 2018. — Т. 15. — № 2. — С. 248–260.
8. Сергеева Т. Г. Совершенствование управления парком частных вагонов / Т. Г. Сергеева // Известия Петербургского ун-та путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2019. — Т. 16. — Вып. 3. — С. 449–454.
9. Куренков П. В. Логистика международных интермодальных грузовых перевозок / П. В. Куренков, А. А. Сафронова, Д. Г. Кахриманова // Логистика. — 2018. — № 3(136). — С. 24–27.

Дата поступления: 04.05.2022

Решение о публикации: 22.05.2022

Контактная информация:

НИКИФОРОВА Гузель Ислямовна — канд. техн. наук, доцент; guzel.spb@mail.ru

СЕРГЕЕВА Татьяна Георгиевна — канд. техн. наук, доцент; sergeeva@pgups.ru

Assessment of the Capabilities of a Freight Forwarding Company When Designing a Cargo Delivery Chain

G. I. Nikiforova, T. G. Sergeeva

Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Nikiforova G. I., Sergeeva T.G. Assessment of the Capabilities of a Freight Forwarding Company When Designing a Cargo Delivery Chain // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2022, vol. 19, iss. 2, pp. 298–304. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2022-2-298-304

Summary

Purpose: To explore the ways to improve the quality of freight forwarding services, to reduce transport constituent in price as well as the possibilities to improve supply chains in modern conditions using quality management methods. To evaluate the possibilities and to select a priority freight forwarding company in accordance with cargo owner requests. To do this, first to analyze the needs of cargo owners for transportation and then to transfer the cargo owner's requests into technical and technological requirements for being provided services with the help of "quality house" matrix. To analyze the possibilities of integration of expert assessment into quality function development methodology. **Methods:** Quality function development method, quality house design, pairwise matching method, order scale design. Calculating procedure for concordance value is presented.

Results: The necessity to transfer cargo owner requests into technical and technological characteristics is shown in order to align the requirements on delivery chain and being provided services. The general provisions for quality house design are presented for the possibility of using the expert method at the stage of evaluation of competing freight forwarding companies. **Practical importance:** The possibility of improving services quality in freight forwarding companies in accordance with cargo owner requirement is shown.

Keywords: Freight forwarding company, cargo delivery chain, quality function development method, expert, pairwise matching method, concordance coefficient.

References

1. Pokrovskaya O. D. Logisticheskie transportnye sistemy Rossii v usloviyakh novykh sanktsiy [Logistics transport systems of Russia in the context of new sanctions]. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Bulletin of the results of scientific research]. 2022, I. 1, pp. 80-94. (In Russian)
2. *Rynok mezhdunarodnoy logistiki v 2022 — kak eto budet?* [International logistics market in 2022 – how will it be?]. Available at: <https://novelco.ru/press-tsentr/rynok-mezhdunarodnoy-logistiki-v-2022-kak-eto-budet/>. (In Russian)
3. Nikiforova G. I. Protsessno-logisticheskiy podkhod v upravlenii perevozkami [Process and Logistics Approach in Transportation Management]. *Zheleznodorozhnyy transport* [Railway transport]. 2022, I. 4, pp. 21-23. (In Russian)
4. Salimova T. A. *Upravlenie kachestvom: uchebnyk po spetsial'nosti «Menedzhment organizatsii»* [Quality management: a textbook on the specialty “Management of the organization”]. Moscow: Omega-L Publ., 2013. 376 p. (In Russian)
5. Nikiforova G. I. Issledovanie logisticheskoy tsepi dostavki gruzha v usloviyakh vybora transportno-ekspeditorskoy kompanii [Study of the logistics chain of cargo delivery in terms of choosing a freight forwarding company]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya* [News of the Petersburg University of Communications]. 2021, vol. 18, I. 4, pp. 491-498. (In Russian)
6. Sergeeva T. G., Nikiforova G. I. Povyshenie konkurentosposobnosti transportno-logisticheskikh kompaniy v usloviyakh tsifrovizatsii [Improving the competitiveness of transport and logistics companies in the context of digitalization]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya* [News of the Petersburg University of Communications]. 2020, vol. 17, I. 3, pp. 428-436. (In Russian)
7. Titova T. S., Pokrovskaya O. D. Mezhdistsiplinarnoe polozhenie teorii terminalistiki [Interdisciplinary position of the theory of terminalistics]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya* [News of the Petersburg University of Communications]. 2018, vol. 15, I. 2, pp. 248-260. (In Russian)
8. Sergeeva T. G. Sovershenstvovanie upravleniya parkom privatnykh vagonov [Improving the management of the fleet of private cars]. *Izvestiya Peterburgskogo un-ta putey soobshcheniya* [News of the Petersburg University of Communications]. St. Petersburg: PGUPS Publ., 2019, vol. 16, I. 3, pp. 449–454. (In Russian)
9. Kurenkov P. V. Logistika mezhdunarodnykh intermodal'nykh gruzovykh perevozok [Logistics of international intermodal freight transportation]. *Logistika* [Logistics]. 2018, I. 3(136), pp. 24–27. (In Russian)

Received: May 04, 2022

Accepted: May 22, 2022

Author's information:

Guzel I. NIKIFOROVA — PhD in Engineering, Associate Professor; guzel.spb@mail.ru
Tatiana G. SERGEEVA — PhD in Engineering, Associate Professor; sergeeva@pgups.ru