

DOI: 10.12731/2227-930X-2020-4-179-188

УДК 004.94

**О СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАБОТЫ
ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ**

Львович Я.Е., Преображенский А.П., Чопоров О.Н.

В статье рассматривается задача, связанная с оценкой качества транспортного предприятия. Дано описание модели управления. Указан критерий ее применения.

Ключевые слова: система перевозок; алгоритм; ресурс; управление.

**ABOUT THE SYSTEM
FOR ASSESSING THE QUALITY OF THE WORK
OF THE TRANSPORTATION COMPANY
FOR MANAGING ITS FUNCTIONING**

Lvovich Ya.E., Preobrazhenskiy A.P., Choporov O.N.

The paper deals with the problem associated with assessing the quality of a transport company. The description of the control model is given. The criterion for its application is indicated.

Ключевые слова: transportation system; algorithm; resource; control.

Введение

Необходимо на практике учитывать особенности фундаментальных процессов при функционировании систем транспортных предприятий, которые связаны с последовательным применением разных ресурсов [1, 2].

Есть возможности для того, чтобы определять базовые объекты оценок и управления в виде формирующихся структур качества

транспортных систем, которые работают в рамках определенного q -го направления.

Модель управления транспортной системой

Ниже приведена общая модель. На ее основе происходит описание транспортной системы с точки зрения ее оценки и управления. Что позволяет реализовать такая модель?

Есть возможности для того, чтобы определять связи среди той структуры качества транспортной системы, которая будет создаваться относительно i -го работника по q -му направлению – $Y_q^{(i)}$, а также целями его работы – $\Pi_q^{(i)}$ и множеством средств, обеспечивающих возможности достижению подобных целей – $X_q^{(i)}$:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_{lq}^{(i)} = F_{lq}^{(i)}(Y_{l(l-1)q}^{(i)}, \Pi_{lq}^{(i)}, X_{lq}^{(i)}, \omega_{lq}), \\ Y_{lq}^{(i)} = \{Y_{llq}^{(i)}, Y_{llq}^{(i)}\}, \\ Y_{llq}^{(i)} = F_{llq}^{(i)}(Y_{l(l-1)q}^{(i)}, Y_{ll(l-1)q}^{(i)}, \Pi_{lq}^{(i)}, X_{lq}^{(i)}, W_{lq}), \\ Y_{llq}^{(i)} = F_{llq}^{(i)}(Y_{ll(l-1)q}^{(i)}, Y_{ll(l-1)q}^{(i)}, \Pi_{lq}^{(i)}, X_{lq}^{(i)}, Q_{lq}), \\ Y_{llq}^{(i)} = \{Y_{lmlq}^{(i)}, m = \overline{1,4}\}, \\ Y_{lmlq}^{(i)} = \{K_{mslq}^{(i)}, K_{mdlq}^{(i)}, K_{m\beta lq}^{(i)}, K_{m\pi lq}^{(i)}\}, \\ Y_{lq}^{(i)} = \{Y_{llnlq}^{(i)}, n = \overline{1, N}\}, \quad Y_{llnlq}^{(i)} = \{K_{nr lq}^{(i)}\}, \end{array} \right. \quad (1)$$

здесь:

l – этап работы сотрудника в транспортной компании ($l = \overline{l_0, l_B, l_0}$ – начальный шаг, l_B – конечный шаг; m и n – показывают обозначения компонентов, которые относятся к структуре качества в транспортной системе; $Y_{l(l-1)q}^{(i)}, Y_{llq}^{(i)}$ – множество, которое сформировано фундаментальными знаниями и интеллектуальными умениями. В нем есть основная часть $Y_{lq}^{(i)}$ до и после l -го шага функционирования i -го работника; $Y_{ll(l-1)q}^{(i)}, Y_{llq}^{(i)}$ – множество, которое сформировано при помощи знаний и умений, являющихся базовыми. В нем есть часть $Y_{lq}^{(i)}$ до и после l -го шага работы i -го сотрудника; $K^{(i)}$ – показатели того, насколько сформированы разные составляющие для структуры качества транспортной системы по i -му сотруднику [3, 4]; ω , W и Q – представляют собой случайные факторы.

Таблица 1.

**Иллюстрация компонентов в модели (1) относительно объекта,
который касается оценок и управления**

Обозначение	Описание содержательных характеристик
1	2
$Y_{l(l-1)q}^{(i)}, Y_{llq}^{(i)}$	Иллюстрация множества, в которое входят четыре ($m=4$) свойства, которые являются интегральными. Формируется оно при помощи знаний и умений i -го сотрудника в начале и конце l -го шага действий, когда рассматривается q -е направление;
$Y_{ll(l-1)q}^{(i)}, Y_{lllq}^{(i)}$	Иллюстрация множества, которое формируется при помощи знаний и умений i -го сотрудника в начале и конце l -го шага действий, когда рассматривается q -е направление;
$Y_{lml}^{(i)}$, при $m=1, l=l_B$, l_B – конечный этап работы	сформированность у i -го сотрудника – картины работы транспортного предприятия;
$Y_{lmlq}^{(i)}$, при $m=2, l=l_B$.	сформированность у i -го сотрудника системных представлений о структуре производства, когда рассматривается q -е направление;
$Y_{lmlq}^{(i)}$, при $m=3, l=l_B$	сформированность у i -го сотрудника представлений о перспективах работы, когда рассматривается q -е направление;
$Y_{lmlq}^{(i)}$, при $m=4, l=l_B$	сформированность у i -го сотрудника структуры фундаментальных научных знаний, когда рассматривается q -е направление;
$K_{mslq}^{(i)}$	Степень использования i -м сотрудником m -й компоненты в Y_{ll} после l -го этапа работы, когда рассматривается q -е направление;
$K_{malq}^{(i)}$	Степень использования i -м сотрудником m -й компоненты в Y_{ll} после l -го этапа работы, когда рассматривается q -е направление; $K_{malq}^{(i)} \in \Omega_{ka} -$ конечное множество уровней использования;
$K_{m\beta lq}^{(i)}$	степень научности использования i -м сотрудником m -й компоненты в Y_{ll} после l -го этапа работы, когда рассматривается q -е направление;
$K_{mtlq}^{(i)}$	степень автоматизма навыков использования i -м сотрудником m -й компоненты в Y_{ll} после l -го этапа работы, когда рассматривается q -е направление;
$Y_{llm}^{(i)}, n=1, \bar{N}$	Множество умений и свойств i -го сотрудника, которые связаны с тем, насколько быстро происходит восприятие информации, ее обработка, синтез, установка взаимосвязей
K_n	У i -го сотрудника степень развития n -го умения после l -го этапа работы;

Можно провести переход от базового процесса управления (БПУ) (1) к обобщенному процессу управления (ОПУ). Тогда необходимо вести анализ по тому, какая общая качественная структура [5, 6] по всем сотрудникам в рамках q -го направления: $i = \overline{1, I} - Y_q^{(I)}$:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_{lq}^{(I)} = (F_{(l-)q}^{(I)}, U_{lq}^{(I)}, X_{lq}^{(I)}, \omega_{lq}), \\ Y_{lq}^{(I)} = \{Y_{lq}^{(I)}, Y_{lq}^{(I)}\}; \quad Y_{lq}^{(I)} = \left\{ 1/N_I * \sum_{i \in \Omega_I} Y_{lq}^{(i)} \right\}, \\ Y_{lq}^{(I)} = 1/(N_I - 1) * \sum_{i \in \Omega_I} (Y_{lq}^{(i)} - Y_{lq}^{(I)}) \\ \dots \end{array} \right. \quad (2)$$

При этом важно отметить, что нет изменений по общему виду модели в БПУ (1). Тогда не один (i -й) сотрудник описывается переменными. На их базе идет формирование «коллективного портрета» по всему множеству сотрудников.

Исходя из того, какая структура БПУ, есть возможности для формирования структуры целей работы [7, 8]. Ее можно рассматривать в виде качественной структуры в транспортной компании i -го сотрудника в рамках q -го направления, когда рассматривается l -й этап работы

$$\left\{ \begin{array}{l} U_{lq}^{(i)} = \{U_{lq0}^{(I)}, \Delta U_{lq}^{(i)}\}, \quad U_{lq}^i = \{U_{llq}^{(i)}, U_{llq}^{(i)}\}, \\ U_{llq}^{(i)} = \{U_{llq0}^{(I)}, \Delta U_{llq}^{(i)}\}, \quad U_{llq}^i = \{U_{llq0}^{(I)}, \Delta U_{llq}^{(i)}\}, \\ U_{llq}^{(i)} = \{U_{lmlq}^{(i)}, m = \overline{1, 4}\}, \\ U_{lmlq}^{(i)} = \left\{ \overline{K}_{mslq}^{(I)}, \overline{K}_{mcdq}^{(i)}, \overline{K}_{m\beta lq}^{(i)}, \overline{K}_{m\alpha lq}^{(i)} \right\}, \\ \overline{K}_{mslq}^{(i)} = \left\{ \overline{K}_{mslq0}^{(I)}, \Delta \overline{K}_{mslq}^{(i)} \right\}, \quad \overline{K}_{mcdq}^{(i)} = \left\{ \overline{K}_{mcdq0}^{(I)}, \Delta \overline{K}_{mcdq}^{(i)} \right\}, \\ \overline{K}_{m\beta lq}^{(i)} = \left\{ \overline{K}_{m\beta lq0}^{(I)}, \Delta \overline{K}_{m\beta lq}^{(i)} \right\}, \quad \overline{K}_{m\alpha lq}^{(i)} = \left\{ \overline{K}_{m\alpha lq0}^{(I)}, \overline{K}_{m\alpha lq}^{(i)} \right\}, \\ U_{lllq}^{(i)} = \{U_{lllq}^{(i)}, n = \overline{1, N}\}, \quad U_{lllq}^i = \left\{ \overline{K}_{nrlq}^{(i)} \right\}, \\ \overline{K}_{nrlq}^{(i)} = \left\{ \overline{K}_{nrlq0}^{(I)}, \Delta \overline{K}_{nrlq}^{(i)} \right\}, \end{array} \right. \quad (3)$$

где $\overline{D}_0^{(i)}$ и $\Delta D^{(i)}$ – инвариантная и индивидуальная части цели работы i -го сотрудника;

m и n – компоненты качества работы сотрудника;

$\overline{K}_0^{(i)}$ и $\Delta K^{(i)}$ – нормативные показатели компонент качества работы i -го сотрудника;

Множество ресурсов, которые требуются для того, чтобы достигать i -ым сотрудником целей работы относительно q -го направления $\{D_q^{(i)} - Y_q^{(i)}\}$:

$$X_{lq}^{(i)} = \{C_{lq}^{(i)}, D_{lq}^{(i)}, \Gamma_{lq}^{(i)}, O_{lq}^{(i)}, \acute{O}_{lq}^{(i)}, \hat{I}_{lq}^{(i)}\} \quad (4)$$

где $C^{(i)}$ – содержание работы i -го сотрудника, представленное в плане:

$$C_{lq}^{(i)} = \{C_{lq0}^{(i)}, \Delta C_{lq}^{(i)}\}, \quad C_{lq}^{(i)} = \{C_{llq}^{(i)}, C_{lllq}^{(i)}, C_{lllq}^{(i)}\},$$

$$C_{lllq}^{(i)} = \{C_{lll\mu q}^{(i)}, \mu = \overline{1, M}\},$$

$C_{lllq}^{(i)}$ – содержание моделей работы;

$D^{(i)}$ – совокупность средств оценки достижения i -ым сотрудником целей работы $\{D_q^{(i)}\}$:

$$D_{lq}^{(i)} = \{D_{lq0}^{(i)}, \Delta D_{lq}^{(i)}\}, \quad D_{lq}^{(i)} = \{D_{llq}^{(i)}, D_{lllq}^{(i)}\};$$

$\Gamma^{(i)}$ – совокупность характеристик работы i -го сотрудника:

$$\Gamma_{lq}^{(i)} = \{\Gamma_{lq0}^{(i)}, \Delta \Gamma_{lq}^{(i)}\}, \quad \Gamma_{lq}^{(i)} = \{\Gamma_{llq}^{(i)}, \Gamma_{lllq}^{(i)}, \Gamma_{lllq}^{(i)}\},$$

$$\Gamma_{lllq}^{(i)} = \{Q_{llm}^{(i)}, m = \overline{1, 4}\}, \quad \Gamma_{llq}^{(i)} = \{Q_{llm}^{(i)}, m = \overline{1, N}\},$$

$$\Gamma_{lllq}^{(i)} = \{Q_{ll\mu}^{(i)}, \mu = \overline{1, M}\}, \quad \Gamma_{llq}^{(i)} = \{Q_{llq}^{(i)}, Q_{llq}^{(i)}\},$$

Q – количество часов на обеспечение работы,

$\Gamma_{llq}^{(i)}$ и $\Gamma_{llq}^{(i)}$ – совокупность работ с непосредственным взаимодействием сотрудников и без непосредственного взаимодействия;

$O^{(i)}$ – множество ресурсов для работы i -го сотрудника:

$$O_{lq}^{(i)} = \{O_{lq0}^{(i)}, \Delta O_{lq}^{(i)}\}, \quad O_{lq}^{(i)} = \{O_{\hat{A}llq}^{(i)}, \hat{I}_{\hat{A}llq}^{(i)}, \hat{I}_{\hat{A}lllq}^{(i)}\},$$

$$\hat{I}_{lq}^{(i)} = \{\hat{I}_{\hat{A}llq}^{(i)}, \hat{I}_{\hat{A}llq}^{(i)}\},$$

$U^{(i)}$ – условие среды работы i -го сотрудника:

$$\acute{O}_{lq}^{(i)} = \{\acute{O}_{lq}^{(i)}, \Delta \acute{O}_{lq}^{(i)}\}, \quad \acute{O}_{lq}^{(i)} = \{\acute{O}_{\hat{a}llq}^{(i)}, \hat{a} = \overline{1, E}\},$$

$Y_{elq}^{(i)}$ – совокупность значимых компонентов среды работы;

$\Pi^{(i)}$ – состав более опытных сотрудников, обеспечивающий взаимодействие с i -м сотрудником:

$$\Pi_{lq}^{(i)} = \left\{ \Pi_{plq}^{(i)}, p = \overline{1, P} \right\}, \quad \Pi_{\Pi plq}^{(i)} = \left\{ M_{\Pi plq}, KB_{\Pi plq} \right\},$$

$M_{\Pi p}$ – мотивация p -го опытного сотрудника к своей деятельности,

$KB_{\Pi p}$ – квалификация p -го опытного сотрудника.

Построение формализованной модель сравнительной оценки БПУ (1) – $Z_q^{(i)}$ происходит таким образом:

$$\begin{aligned} Z_{lq}^{(i)} &= H_{lq}^{(i)} \left(Y_{lq}^{(i)}, C_{lq}^{(i)}, B_{lq}^{(i)}, D_{lq}^{(i)}, V_{lq} \right), \\ Z_{llq}^{(i)} &= \left\{ Z_{lq}^{(i)}, Z_{llq}^{(i)} \right\}, \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь $Z^{(i)}$ – результаты оценки параметров сформированной у i -го сотрудника структуры качества работы; $B^{(i)}$ – множество субъектов, которые связаны с оценками; $D^{(i)}$ – множество ресурсов для проведения оценок оценки [9, 10]; V – случайные факторы.

Критерий эффективности модели

Критерий эффективности работы транспортной системы необходимо рассматривать с точки зрения БПУ (1). Если проводить анализ детерминированным упрощенным способом, тогда он может быть записан так:

$$J_{llq}^{(i)}(C_{lq}^{(i)}) = \{ f_{llq\gamma}(Y_{lq}^{(i)}, C_{lq}^{(i)}) \geq f_{llq\gamma}^{зад}(C_{lq}^{(i)}), \gamma = 1, Y_{llq}(C_{lq}^{(i)}) \}. \quad (6)$$

При этом рассматриваются результаты $Z^{(i)(l-1)q}$, связанные с оценкой параметров наблюдаемых у i -го сотрудника характеристик качества функционирования.

Критерий эффективности с точки зрения своего содержания в ходе рассмотрения БПУ определяется в соответствии с тем, как в (6) будут выполняться все неравенства. Этот анализ проводится, когда есть фиксированные результаты по оценке качества функционирования i -го сотрудника. Такая оценка осуществляется с учетом информации по всем предыдущим шагам его работы. В указанных неравенствах: в виде функции $f_{llq\gamma}(\bullet)$ и числе неравенств $\gamma_{llq}(C_{lq}^{(i)})$ происходит отражение компонентов соответствующих

квалификационных требований для сотрудников по l -ому шагу работы. При этом анализируется q -е направление, когда рассматривается $U_{lq}^{(i)}$ -я цель работы.

Выводы

При управлении функционированием транспортного предприятия можно использовать разработанную модель. Она связана с характеристиками работников, направлениями их работы. Критерий эффективности модели связан с квалификационными требованиями сотрудников.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация о спонсорстве. Исследование не имело финансовой поддержки.

Список литературы

1. Паневин Р.Ю., Преображенский Ю.П. Задачи оптимального управления многостадийными технологическими процессами // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 6. С. 77–80.
2. Преображенский Ю.П. Информационные технологии, используемые в сфере менеджмента // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2018. № 2 (25). С. 43–46.
3. Ермолова В.В., Преображенский Ю.П. Методика построения семантической объектной модели // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 87–90.
4. Преображенский Ю.П., Коновалов В.М. Анализ подходов к формированию рекомендательных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 88–90.
5. Преображенский Ю.П., Коновалов В.М. О методах создания рекомендательных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 75–79.
6. Берман Н.Д., Белов А.М. Общественный транспорт и инновации // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 2. С. 7–13.

7. Шакиров А.А., Зарипова Р.С. Особенности моделирования логистических систем // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 4. С. 27–31.
8. Сапожникова С.М. Корпоративное управление в железнодорожном транспорте // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 4. С. 19–42.
9. Лысанов Д.М., Бикмухаметова Л.Т. Анализ показателей качества и конкурентоспособности оборудования // International Journal of Advanced Studies. 2018. Т. 8. № 4-2. С. 50–55.
10. Преображенский Ю.П. Построение складской структуры предприятия // В сборнике: Молодежь и системная модернизация страны Сборник научных статей 3-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. 2018. С. 286–290.

References

1. Panevin R. Yu., Preobrazhenskij Yu. P. Zadachi optimal'nogo upravleniya mnogostadijnymi tekhnologicheskimi processami // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2010. № 6. S. 77–80.
2. Preobrazhenskij Yu. P. Informacionnye tekhnologii, ispol'zuemye v sfere menedzhmenta // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2018. № 2 (25). S. 43–46.
3. Ermolova V. V., Preobrazhenskij Yu. P. Metodika postroeniya semanticheskoy ob'ektnoj modeli // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2012. № 9. S. 87–90.
4. Preobrazhenskij Yu. P., Konovalov V. M. Analiz podhodov k formirovaniyu rekomendatel'nyh sistem // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2019. № 4 (31). S. 88–90.
5. Preobrazhenskij YU. P., Konovalov V. M. O metodah sozdaniya rekomendatel'nyh sistem // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokih tekhnologij. 2019. № 4 (31). S. 75–79.
6. Berman N. D., Belov A. M. Obshchestvennyj transport i innovacii // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 2. S. 7–13.

7. Shakirov A.A., Zaripova R.S. Osobennosti modelirovaniya logisticheskikh sistem // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 4. S. 27–31.
8. Sapozhnikova S.M. Korporativnoe upravlenie v zheleznodorozhnom transporte // International Journal of Advanced Studies. 2019. Т. 9. № 4. S. 19–42.
9. Lysanov D.M., Bikmuhametova L.T. Analiz pokazatelej kachestva i konkurentosposobnosti oborudovaniya // International Journal of Advanced Studies. 2018. Т. 8. № 4-2. S. 50–55.
10. Preobrazhenskij Yu.P. Postroenie skladskoj struktury predpriyatiya // V sbornike: Molodezh' i sistemnaya modernizaciya strany Sbornik nauchnyh statej 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i molodyh uchenyh. V 4-h tomah. Otvetstvennyj redaktor A.A. Gorohov. 2018. S. 286–290.

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Львович Яков Евсеевич, профессор, доктор технических наук,
профессор

*Воронежский государственный технический университет
ул. 20 лет Октября, 84, Воронеж, 394006, Российская Фе-
дерация
Komkovvivi@yandex.ru*

Преображенский Андрей Петрович, профессор, доктор техни-
ческих наук, доцент

*Воронежский институт высоких технологий
ул. Ленина, 73а, Воронеж, 394043, Российская Федерация*

Чопоров Олег Николаевич, профессор, доктор технических
наук, профессор

*Воронежский государственный технический университет
ул. 20 лет Октября, 84, Воронеж, 394006, Российская Фе-
дерация
Komkovvivi@yandex.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Lvovich Yakov Yevseevich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Voronezh State Technical University
84, 20 years of October Str., Voronezh, 394006, Russian Federation
Komkovvvt@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-7051-3763

Preobrazhenskiy Andrey Petrovich, Professor, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Voronezh Institute of High Technologies
73a, Lenin Str., Voronezh, 394043, Russian Federation
Komkovvvt@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6911-8053

Choporov Oleg Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor
Voronezh State Technical University
84, 20 years of October Str., Voronezh, 394006, Russian Federation
Komkovvvt@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-3176-499X