

## Методика экспресс-оценивания индекса качества транспортной инфраструктуры<sup>1</sup>

*Д. Э. Тарасов<sup>1</sup>, К. Н. Русановская (Бугай), Л. А. Мамыкин<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации*

<sup>2</sup> *Российский университет транспорта (МИИТ)*

*detarasov@mail.ru*

Предложена экспресс-методика оценивания индекса качества транспортной инфраструктуры на примере транспортной системы Российской Федерации. В основе методики лежат основные технико-экономические показатели различных видов транспорта, в том числе включенные в государственную программу Российской Федерации «Развитие транспортной системы». Особое внимание уделено перспективному интегральному показателю — индексу качества транспортной инфраструктуры, для определения которого и предлагается рассматриваемая методика.

**Ключевые слова:** экспресс-оценка, индекс качества транспортной инфраструктуры, транспорт, развитие транспортной системы, транспортная инфраструктура.

## Method of Rapid Evaluation of Quality Index Transport Infrastructure

*D. E. Tarasov<sup>1</sup>, K. N. Rusanovskaya (Bugay), L. A. Mamykin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *The Financial University under the Government of the Russian Federation*

<sup>2</sup> *Russian University of Transport (MIIT)*

*detarasov@mail.ru*

The authors proposed an express method of assessing the quality index of transport infrastructure on the example of the transport system of the Russian Federation. The methodology is based on the main technical and economic indicators of various modes of transport, including those included in the state program of the Russian Federation «Development of the transport system». Special attention is paid to a promising integral indicator an index of the quality of transport infrastructure, for the determination of which the methodology is proposed.

**Keywords:** rapid evaluation, index of quality of transport infrastructure, transport, development of the transport system, transport infrastructure.

---

<sup>1</sup> Работа выполнена под научным руководством Быстрова Олега Филаретовича, канд. техн. наук, докт. экон. наук, проф., профессора кафедры экономики, менеджмента и финансов Национального исследовательского университета «МИЭТ».

Деятельность различных видов транспорта обеспечивается специфической инфраструктурой, которая сложилась исторически и учитывает технико-экономические особенности транспорта. Однако многие показатели являются общими для всех видов транспорта, и их можно классифицировать по следующим группам:

*1. Показатели перевозочной работы:*

- грузооборот;
- пассажирооборот;
- объем перевозок грузов и пассажиров;
- объем отправления и прибытия.

*2. Показатели материально-технической базы:*

- протяженность сети;
- густота сети;
- грузоподъемность транспортных средств;
- пропускная и провозная способность элементов транспортной сети.

*3. Показатели эксплуатационной работы:*

- средняя грузонапряженность;
- средняя дальность перевозок;
- скорость доставки грузов;
- оборот подвижного состава;
- использование грузоподъемности подвижного состава;
- среднесуточный пробег.

*4. Экономические показатели:*

- себестоимость перевозки;
- экономическая эффективность;
- производительность труда;
- доходы, расходы, рентабельность, прибыль;
- фондоотдача.

Согласно Приказу Минтранса России от 30.04.2019 № 129 «Об утверждении Методики расчета показателей (индикаторов) государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы», транспортной части комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года и федеральных проектов, входящих в его состав» [1], разработан интегральный показатель — индекс качества транспортной инфраструктуры, характеризующий изменение состояния инфраструктуры транспортного

комплекса (по видам транспорта) относительно базового года. Качество инфраструктуры по видам транспорта характеризуется показателями оценивания потребительских свойств, которые определяются на основе экспертного анализа специалистами в области транспорта.

Транспортной частью комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года [2] предусмотрено использование более 80 показателей реализации данного национального проекта. Среди них:

1. Транспортная подвижность населения — среднее количество пасс.-км (поездки) на транспорте, приходящееся в год на одного жителя:

$$T = \frac{(П + Л \times К)}{Ч}, \quad (1)$$

где  $T$  — транспортная подвижность населения, тыс. пасс.-км;  $П$  — пассажирооборот на транспорте общего пользования в отчетном году, пасс.-км;  $Л$  — численность легковых автомобилей в личном пользовании в отчетном году, ед.;  $К$  — коэффициент использования личного автотранспорта, равный среднему пассажирообороту одного автомобиля в личной собственности в год;  $Ч$  — среднегодовая численность населения в отчетном году, чел. [1].

2. Объем экспорта услуг транспортного комплекса — объем услуг, оказанный российскими транспортными компаниями нерезидентам страны (млрд долл. США). Транспортные услуги включают: пассажирские и грузовые перевозки, а также вспомогательные и дополнительные транспортные услуги [1].

3. Число происшествий на транспорте на единицу транспортных средств в год (%):

$$П_t = \frac{П_{ждt} + П_{ввт} + П_{mt} + П_{рат} + П_{ат}}{Ч_{ждt} + Ч_{ввт} + Ч_{mt} + Ч_{рат} + Ч_{ат}}, \quad (2)$$

где  $П_{ждt}$  — число аварийных происшествий на железнодорожном транспорте в году  $t$ , ед.;  $П_{ввт}$  — число аварийных происшествий

на внутренних водных судоходных путях в году  $t$ , ед.;  $\Pi_{\text{МТ}}$  — число аварийных происшествий на морском транспорте в году  $t$ , ед.;  $\Pi_{\text{Гав}}$  — число аварийных происшествий в гражданской авиации в году  $t$ , ед.;  $\Pi_{\text{ат}}$  — число дорожно-транспортных происшествий на автомобильном транспорте, в году  $t$ , ед.;  $\text{Ч}_{\text{ЖЛТ}}$  — рабочий парк груженых железнодорожных вагонов (в среднем в сутки) в году  $t$ , ед.;  $\text{Ч}_{\text{ВВТ}}$  — наличие речных грузовых (транспортных и нетранспортных), пассажирских и грузопассажирских судов на конец  $t$  года, ед.;  $\text{Ч}_{\text{МТ}}$  — наличие морских грузовых (транспортных и нетранспортных), пассажирских и грузопассажирских судов на конец  $t$  года, ед.;  $\text{Ч}_{\text{Гав}}$  — наличие гражданских воздушных судов, ед.;  $\text{Ч}_{\text{ат}}$  — наличие автотранспортных средств всех типов, ед. [1].

4. Средняя скорость доставки транзитного контейнеропотока (км/сутки) — среднее расстояние перемещения контейнера за сутки по всем направлениям транзитных перевозок железнодорожным транспортом.

5. Суммарная провозная способность магистралей (млн. т) — общая провозная способность Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей, определяемая как количество млн. тонн грузов, которое может быть перевезено за год ( $t$ ):

$$\Pi_t = \text{ПБА}_t + \text{ПТС}_t, \quad (3)$$

где  $\Pi_t$  — суммарная провозная способность магистралей за год  $t$ , млн. т;  $\text{ПБА}_t$  — провозная способность Байкало-Амурской магистрали;  $\text{ПТС}_t$  — провозная способность Транссибирской магистрали [1].

6. Суммарная мощность введенных в эксплуатацию мультимодальных (узловых грузовых) транспортно-логистических центров (млн. т) — количество груза, обрабатываемое всеми звеньями логистической системы при осуществлении хранения и переработки материалов, незавершенного производства и готовой продукции за год ( $t$ ).

7. Количество введенных в эксплуатацию ТЛЦ (ед.) — показатель, характеризующий динамику развития транспортно-логистических центров ОАО «РЖД» [1].

8. Средняя коммерческая скорость товародвижения на железнодорожном транспорте (км/сутки) — средняя скорость доставки грузовых отправок на железнодорожном транспорте.

9. Протяженность высокоскоростных магистралей (км), введенных в эксплуатацию: характеризует создание системы для движения наземного железнодорожного транспорта со скоростью свыше 250 км/ч [1].

10. Ежегодный прирост пропускной способности внутренних водных путей (млн. т). Пропускная способность внутреннего водного пути характеризуется как максимальное число судов или тонн груза, которые могут проследовать через определенный участок пути в обоих направлениях за расчетный промежуток времени (год  $t$ ), при определенных технических характеристиках судов и принятой организацией движения по участку [1].

Для текущего мониторинга выполнения комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры транспортного комплекса Российской Федерации, необходимого в процессе управления реализацией проекта, предлагается авторская методика экспресс-оценки, суть которой состоит в следующем.

Пусть экспертами отобраны  $N$  наиболее важных показателей выполнения проекта ( $W_j$ ). Далее требуется определить сравнительную базу для расчета индекса. Такой базой, например, может быть совокупность значений данных показателей в год, предшествующий старту проекта. В случае отсутствия в сравнительной базе ретроспективных реальных данных предлагается использовать запланированное, требуемое или прогнозное значение показателя.

Затем требуется определить реальную долю  $P_j$  каждого показателя от соответствующих значений показателей сравнительной базы.

Примечание: в случае использования числовых показателей, меньшие значения которых предпочтительнее больших, от реальных значений предварительно следует перейти к их обратным величинам.

Таблица 1

## Доля каждого показателя от его базового значения

$\Delta P_1$	$\Delta P_2$	$\Delta P_3$	$\Delta P_4$	$\Delta P_5$	$\Delta P_6$	$\Delta P_7$	$\Delta P_8$	$\Delta P_9$	$\Delta P_{10}$
0,919	0,594	0,664	0,745	0,960	0,538	0,740	0,904	0,898	0,813

В приведенном выше перечне из 10 показателей таким показателем является число происшествий на транспорте на единицу транспортных средств.

Пусть число показателей равно 10 (см. перечень выше), а значения доли каждого показателя  $P_j$  от базового значения приведены в таблице.

Тогда значение индекса качества транспортной инфраструктуры равно:

$$I_{\text{к.т.и.}} = \sum_j \Delta P_j / N, \quad (4)$$

$$I_{\text{к.т.и.}} = 0,7775$$

Полученное значение индекса является искомой оценкой, которая позволит сделать вывод о текущей динамике реализации проекта.

При  $I_{\text{к.т.и.}} > 1$  динамика развития инфраструктуры в текущем году, сравнительно с базой сравнения (например, с предыдущим годом), является положительной; в обратном случае — отрицательной.

Следует отметить, что важной проблемой, лежащей за пределами данной задачи, является измеримость показателей [3]. В случае нечисловых показателей может, например, применяться балльное оценивание [4]. Тогда вместо формулы для расчета средней арифметической простой (4) используется зависимость для средней арифметической взвешенной. Веса показателей легко определяются с использованием начального этапа метода БОФа [5]:

1. Ранжирование с использованием предпочтений лица, принимающего решения, показателей по важности и присвоение им рангов  $R_j$  ( $R_j = \overline{1, m}$ );

2. Преобразование рангов показателей в коэффициенты важности показателей:

$$C_j = 1 - \frac{R_j - 1}{M}, \quad (5)$$

где  $C_j$  — коэффициент важности  $j$ -го показателя;  $R_j$  — ранговая оценка  $j$ -го показателя по важности;  $M$  — число показателей.

Тогда формула для расчета индекса качества транспортной инфраструктуры принимает вид:

$$I_{\text{к.т.и.}} = \frac{\sum_j \Delta P_j \times C_j}{\sum C_j}. \quad (6)$$

Очевидно, что рассмотренная методика обладает предельной простотой и прозрачностью, наглядна, удобна в использовании и не содержит никаких ограничений на количество и вид исходных показателей для экспресс-оценки индекса качества транспортной инфраструктуры.

## Литература

1. Об утверждении Методики расчета показателей (индикаторов) государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы», транспортной части комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года и федеральных проектов, входящих в его состав: приказ Министерства транспорта России от 30.04.2019 № 129 [Электронный ресурс] // Техэксперт: электронный фонд. URL: <http://docs.cntd.ru/document/554587332> (дата обращения 09.09.2020).

2. Об утверждении Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2018 года № 2101-р // Правительство России: официальный сайт. URL: <http://government.ru/docs/34297/> (дата обращения 09.09.2020).

3. Быстров О. Ф. Инвестиционные рейтинги сложных экономических систем: теория, технология расчета, практика / Междунар. Славянский институт. М.: МГОУ, 2007. 217 с.

4. **Быстров О. Ф.** Исследование логистических систем и процессов методом моделирования: учеб. пособ. / О. Ф. Быстров, К. Н. Русановская, Д. Э. Тарасов. Ч.3: Методы и модели общего менеджмента в логистике. М.: МИИТ, 2017.

5. **Быстров О. Ф.** Метод БОФа в экономике и менеджменте: теория, прикладные задачи: монография. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 96 с.

Поступила 05.07.2020

**Тарасов Дмитрий Эдуардович** — старший преподаватель Департамента логистики и маркетинга ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», [detarasov@mail.ru](mailto:detarasov@mail.ru)

**Русановская (Бугай) Кристина Николаевна** — специалист ООО «ДТ Иньер» (180005, Псковская обл., Псков, Зональное шоссе, д. 46, каб. 11), [rusanovskaya.k@mail.ru](mailto:rusanovskaya.k@mail.ru)

**Мамыкин Лев Александрович** — магистрант кафедры «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы» ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта» (МИИТ), [slyhemul@mail.ru](mailto:slyhemul@mail.ru)

### References

1. Ob utverzhdenii Metodiki rascheta pokazatelej (indikatorov) gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Razvitie transportnoj sistemy», transportnoj chasti kompleksnogo plana modernizacii i rasshirenija magistral'noj infrastruktury na period do 2024 goda i federal'nyh projektov, vkhodjashhij v ego sostav: prikaz Ministerstva transporta Rossii ot 30.04.2019 № 129 [Jelektronnyj resurs] // Tehjeksper: jelektronnyj fond. URL: <http://docs.cntd.ru/document/554587332> (data obrashhenija 09.09.2020).

2. Ob utverzhdenii Kompleksnogo plana modernizacii i rasshirenija magistral'noj infrastruktury na period do 2024 goda: rasporzjazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 30 sentjabrja 2018 goda № 2101-r // Pravitel'stvo Rossii: oficial'nyj sajt. URL: <http://government.ru/docs/34297/> (data obrashhenija 09.09.2020).

3. Bystrov O. F. Investicionnye rejtingi slozhnyh jeekonomicheskijh sistem: teorija, tehnologija rascheta, praktika / Mezhdunar. Slavjanskij institut. M.: MGOU, 2007. 217 s.

4. Bystrov O. F. Issledovanie logisticheskijh sistem i processov metodom modelirovanija: ucheb. posob. / O. F. Bystrov, K. N. Rusanovskaja, D. Je. Tarasov. Ch.3: Metody i modeli obshhego menedzhmenta v logistike. M.: MIIT, 2017.

5. Bystrov O. F. Metod BOFa v jekonomike i menedzhmente: teorija, prikladnye zadachi: monografija. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 96 s.

Submitted 05.07.2020

**Tarasov Dmitry Eduardovich** — Senior Lecturer of the Department of Logistics and Marketing of Financial University under the Government of the Russian Federation, [detarasov@mail.ru](mailto:detarasov@mail.ru)

**Rusanovskaya (Bugai) Kristina Nikolaevna** — specialist of DT Inier LLC (180005, Pskov region, Pskov, Zonal highway, 46, office 11), [rusanovskaya.k@mail.ru](mailto:rusanovskaya.k@mail.ru)

**Mamykin Lev Aleksandrovich** — Master's student of the Department of Transport Business Management and Intelligent Systems, Russian University of Transport (MIIT), [slyhemul@mail.ru](mailto:slyhemul@mail.ru)