Влияние эксплуатационных показателей железнодорожной инфраструктуры на устойчивость транспортно-логистического комплекса

Леонов Андрей Алексеевич
начальник сектора, АО «Институт экономики и развития транспорта» (АО «ИЭРТ»), djleonov@mail.ru,

Криничева Анастасия Эдуардовна
старший научный сотрудник, АО «Институт экономики и развития транспорта» (АО «ИЭРТ»), ake93@yandex.ru

Работа раскрывает механизм, посредством которого эксплуатационные показатели инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, то есть грузонапряжённость, пропущенный тоннаж и размеры движения, определяют стоимость жизненного цикла объектов и через тарифную нагрузку передаются всем участникам транспортно-логистического комплекса. Систематизированы пять каналов такого воздействия, по которым нагрузка на сеть передаётся владельцу инфраструктуры, перевозчику, операторам подвижного состава, грузоотправителям и терминалам, и для двух из них построена нормативная функция затрат, связывающая продолжительность межремонтного цикла с грузонапряжённостью. По данным Росстата за 2015–2025 годы установлено, что рост грузооборота при неизменной протяжённости сети обеспечен интенсификацией использования линий и удлинением средней дальности перевозки, а помесячные индексы тарифов имеют ступенчатый профиль с концентрацией всего годового прироста в одном месяце. На модельном объекте показано, что при годовой заявке затрат требуемая выручка колеблется в пределах межремонтного цикла с коэффициентом вариации, превышающим два, тогда как тариф, привязанный к нормативной годовой стоимости владения, устраняет эти колебания при полном возмещении затрат цикла, а перенос капитального ремонта колебаний не снижает и увеличивает суммарные затраты. Обосновано, что тариф, ориентированный на стоимость жизненного цикла, снижает неопределённость для грузовладельцев, операторов подвижного состава и владельцев терминальных мощностей, а сам показатель служит индикатором устойчивого развития комплекса как единой системы и основанием для оптимизации инвестиционных программ по ликвидации узких мест и реновации инфраструктуры.

Ключевые слова: транспортно-логистический комплекс, инфраструктура железнодорожного транспорта, грузонапряжённость, пропущенный тоннаж, стоимость жизненного цикла, тарифная нагрузка, инвестиционные риски, устойчивое развитие.

Введение

Транспортно-логистический комплекс объединяет инфраструктуру железнодорожного транспорта общего пользования, перевозчиков, операторов подвижного состава, владельцев путей необщего пользования, терминалы, порты, складских операторов и экспедиторов, а также грузоотправителей и грузополучателей, чьи договоры перевозки определяют спрос на услуги остальных звеньев [1]. Устойчивость комплекса как единой системы измеряется способностью звеньев принимать долгосрочные инвестиционные решения при предсказуемой стоимости услуг инфраструктуры, а поскольку железнодорожный транспорт выполняет от 45 до 48 % грузооборота страны [2], значительная часть стоимости услуг комплекса зависит от инфраструктурной составляющей тарифа.

Грузонапряжённость, пропущенный тоннаж и размеры движения задают интенсивность износа пути и устройств, продолжительность межремонтного цикла и потребность в капитальном ремонте, что закреплено в ремонтной схеме владельца инфраструктуры и в стандартах управления стоимостью жизненного цикла [3]. Тарифное регулирование переводит эти зависимости в нагрузку на участников через годовую заявку затрат, принимаемую в расчёт необходимой валовой выручки по Положению, утверждённому постановлением Правительства Российской Федерации от 05.08.2009 № 643 [4], поэтому нагрузка меняется ступенями, привязанными к бюджетному циклу, а не к циклу объектов. С 1 декабря 2024 года грузовые тарифы выросли на 13,8 %, с 1 декабря 2025 года на 10 %, а распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.07.2026 № 1924-р индексация 2027 года перенесена на 1 октября 2026 года [5], что затрудняет участникам рынка планирование затрат и заключение долгосрочных контрактов. Одновременно инвестиционная программа владельца инфраструктуры на 2026 год утверждена в объёме 713,6 млрд рублей против 890,9 млрд рублей годом ранее [6], и риск отложенной реновации и сохраняющихся узких мест переносится на грузовладельцев и операторов.

Объектом исследования выступает транспортно-логистический комплекс как система, включающая инфраструктуру железнодорожного транспорта общего пользования и смежные звенья логистической цепочки.

Предметом исследования выступают экономические отношения по поводу распределения во времени инфраструктурных издержек через тарифную нагрузку и их влияние на инвестиционные решения участников транспортно-логистического комплекса.

Цель исследования состоит в раскрытии влияния эксплуатационных показателей инфраструктуры на показатели транспортно-логистического комплекса и в доказательстве применимости тарифа, ориентированного на стоимость жизненного цикла, как инструмента снижения неопределённости для его участников.

Материалы и методы

Методологическую основу составили теория регулирования естественных монополий, концепция стоимости жизненного цикла по ГОСТ Р 27.202-2012 и стандартам УРРАН ОАО «РЖД», эконометрические оценки предельных издержек содержания пути и теория инвестиций в условиях неопределённости; информационную базу образовали ряды Росстата за 2015–2025 годы, помесячные индексы тарифов из оперативного доклада Росстата за январь–июнь 2026 года, нормативные правовые акты и раскрытия ОАО «РЖД». Применены построение нормативной функции затрат, аннуитетное приведение потоков затрат, сравнение режимов формирования тарифной нагрузки по коэффициенту вариации и модельный расчёт чувствительности стоимости цикла к нагрузке.

Результаты и обсуждение

Эксплуатационные показатели инфраструктуры воздействуют на комплекс по нескольким каналам, различающимся затрагиваемым элементом стоимости цикла и звеном, первым принимающим последствия. Систематизация каналов дана в таблице 1.

Таблица 1
Каналы влияния эксплуатационных показателей железнодорожной инфраструктуры на участников транспортно-логистического комплекса

Эксплуатационный показатель	Элемент стоимости жизненного цикла, на который воздействует показатель	Звено комплекса, первым принимающее последствия	Форма проявления для участников
Грузонапряжённость, млн т-км на 1 км в год	Затраты на текущее содержание пути и продолжительность межремонтного цикла	Владелец инфраструктуры	Рост инфраструктурной составляющей тарифа, ограничения скорости на участках с отложенным ремонтом

Эксплуатационный показатель	Элемент стоимости жизненного цикла, на который воздействует показатель	Звено комплекса, первым принимающее последствия	Форма проявления для участников
Пропущенный тоннаж брутто с момента последнего капитального ремонта	Сроки назначения капитального и среднего ремонтов по ремонтной схеме	Владелец инфраструктуры, перевозчик	Технологические окна, снижение пропускной способности, накопление просроченного ремонта
Размеры движения, пар поездов в сутки	Загрузка пропускной способности, потребность в развитии участков	Перевозчик, операторы подвижного состава	Узкие места, очереди на подход к портам, рост оборота вагона, логистические ограничения приёма грузов
Средняя дальность перевозки одной тонны груза	Распределение работы между полигонами, концентрация тоннажа на экспортных направлениях	Грузоотправители, порты, терминалы	Неравномерная загрузка направлений, зависимость эффективности терминалов от состояния подходов
Структура грузопотока по весовым нормам и осевым нагрузкам	Интенсивность износа рельсов и скреплений, требования к конструкции пути	Владелец инфраструктуры, операторы подвижного состава	Дифференциация тарифных надбавок, требования к вагонам повышенной грузоподъёмности

Источник: составлено авторами на основе [3, 7, 8, 9].

Первые два канала переходят в тариф через стоимость цикла, третий и четвёртый действуют через пропускную способность, пятый связывает состояние инфраструктуры с требованиями к подвижному составу, причём К. Одолински и Х. Бойсен показали, что и загрузка пропускной способности повышает предельные издержки содержания [8]. Все каналы объединяет то, что владелец инфраструктуры как первичный носитель издержек передаёт их остальным звеньям не в момент возникновения, а в момент тарифного решения, и это временное несовпадение порождает неопределённость.

Формализация первых двух каналов опирается на нормативную функцию затрат. Грузонапряжённость участка длиной L при годовом грузообороте Q определяется по формуле (1), пропущенный тоннаж брутто по формуле (2), а продолжительность межремонтного цикла по формуле (3).

$$\Gamma = \frac{Q}{L} \quad (1)$$

$$T_{\text{бр}} = k_{\text{бр}}\Gamma \quad (2)$$

$$T_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{бр}}} \quad (3)$$

где Γ – грузонапряжённость участка; Q – годовой грузооборот участка нетто; L – эксплуатационная длина участка; $T_{\text{бр}}$ – пропущенный тоннаж брутто за год; $k_{\text{бр}}$ – коэффициент перевода нетто в брутто, учитывающий тару вагонов и порожний пробег; $T_{\text{ц}}$ – продолжительность межремонтного цикла в годах; $T_{\text{н}}$ – нормативная наработка тоннажа до капитального ремонта.

Затраты на текущее содержание зависят от грузонапряжённости по степенной функции (4), эластичность которой по оценкам Ф. Уита и Э. Смита и М. Андерссона с соавторами лежит в диапазоне от 0,2 до 0,4 [10, 11], а К. Одолински и Й.-Э. Нильссон подтвердили устойчивость этого диапазона на длинных рядах [12]. Состав эксплуатационных расходов, относимых на объект инфраструктуры, принимается по методологии А. Э. Криничевой и А. И. Петровского [9].

$$M(\Gamma) = M_0 \left(\frac{\Gamma}{\Gamma_0}\right)^{\varepsilon} \quad (4)$$

где $M(\Gamma)$ – годовые затраты на текущее содержание при грузонапряжённости Γ; M_0 – затраты при базовой грузонапряжённости Γ_0; ε – эластичность затрат по грузонапряжённости.

Два режима формирования тарифной нагрузки описываются формулами (5) и (6). В первом, соответствующем действующему методу экономически обоснованных затрат, требуемая выручка года равна затратам этого года; во втором она равна нормативной годовой стоимости владения объектом, полученной аннуитетным приведением стоимости цикла, сформированной по принципам, которые А. Э. Криничева и Д. С. Рубченко обосновали для технико-экономической оценки проектов развития железнодорожной инфраструктуры [13].

$$R_t^{\text{год}} = M_t + K_t \quad (5)$$

$$R^{\text{сжц}} = A_{\text{н}} = \left(C_0 + \sum_{t=1}^{T_{\text{ц}}} \frac{M_t + K_t}{(1+r)^t} - \frac{D}{(1+r)^{T_{\text{ц}}}}\right) \frac{r(1+r)^{T_{\text{ц}}}}{(1+r)^{T_{\text{ц}}}-1} \quad (6)$$

где $R_t^{\text{год}}$ – требуемая выручка года t при годовой заявке затрат; K_t – затраты на капитальный и средний ремонт, возникающие в году t; $R^{\text{сжц}}$ – требуемая выручка при тарифе, ориентированном на стоимость жизненного цикла; $A_{\text{н}}$ – нормативная годовая стоимость владения объектом; C_0 – стоимость капитального ремонта, открывающего цикл; D – ликвидационная стоимость материалов; r – ставка приведения.

Неопределённость тарифной нагрузки для участника комплекса измеряется коэффициентом вариации требуемой выручки в пределах цикла по формуле (7), а её цена для инвестора смежного звена, планирующего вложения с горизонтом H лет, выражается премией за риск по формуле (8), пропорциональной среднеквадратическому отклонению тарифной ставки.

$$CV_R = \frac{\sigma_R}{barR} \quad (7)$$

$$\Pi = \lambda\sigma_\tau q \sum_{t=1}^{H}(1+r)^{-t} \quad (8)$$

где CV_R – коэффициент вариации требуемой выручки; σ_R – её среднеквадратическое отклонение; $barR$ – среднее значение за цикл; Π – премия за неопределённость тарифной нагрузки в оценке инвестиционного проекта участника комплекса; λ – коэффициент неприятия риска; σ_τ – среднеквадратическое отклонение тарифной ставки; q – годовой объём перевозок участника; H – горизонт инвестиционного планирования.

Формула (8) показывает, что премия исчезает вместе с колебаниями ставки и растёт пропорционально горизонту планирования и объёму перевозок участника, что согласуется с выводом А. Диксита и Р. Пиндайка о том, что при необратимости вложений неопределённость повышает ценность ожидания и откладывает инвестиции [14]. Передаточный механизм от эксплуатационных показателей к инвестиционным решениям участников комплекса представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Передаточный механизм влияния эксплуатационных показателей инфраструктуры на инвестиционные решения участников транспортно-логистического комплекса
Источник: составлено авторами.

Эмпирическую основу составляет динамика нагрузки на сеть, приведённая в таблице 2 к уровню 2015 года, с которого начался период долгосрочного регулирования.

Таблица 2
Индексы показателей работы железнодорожного транспорта общего пользования Российской Федерации к уровню 2015 года, процентов

Год	Грузооборот	Эксплуатационная длина путей общего пользования	Перевозки грузов	Грузонапряжённость	Средняя дальность перевозки одной тонны груза
2015	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2017	108,1	100,3	104,2	107,8	103,8
2018	112,7	100,4	106,2	112,2	106,1
2019	112,9	100,8	105,2	111,9	107,2
2020	110,4	100,9	102,2	109,4	108,0
2021	114,5	100,9	105,6	113,5	108,4
2022	114,4	100,8	101,7	113,4	112,5
2023	114,4	100,8	102,7	113,5	111,4
2024	109,5	100,9	98,3	108,6	111,4
2025	107,5	100,9	93,2	106,6	115,4

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата, раздел «Транспорт», таблицы «Грузооборот по видам транспорта», «Перевозки грузов по видам транспорта», «Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования» [2].

Пик нагрузки достигнут в 2021–2023 годах, когда грузонапряжённость превышала уровень 2015 года на 13,5 % при росте перевозок в тоннах лишь на 5,6 %, то есть работа сети наращивалась за счёт дальности, увеличившейся к 2025 году на 15,4 %. В 2025 году перевозки опустились ниже уровня 2015 года на 6,8 % при грузообороте выше на 7,5 %, что означает концентрацию тоннажа на дальних экспортных направлениях, где размеры движения и пропущенный тоннаж растут быстрее средних по сети; интенсификацию эксплуатационной работы при неизменной сети как долгосрочную закономерность показали Д. А. Мачерет и А. В. Кудрявцева [15]. Тарифная нагрузка по годовой заявке отражает состояние наиболее загруженных полигонов с запаздыванием.

Форму, в которой инфраструктурные издержки доходят до участников комплекса, показывают помесячные индексы тарифов в таблице 3.

Весь прирост 2025 года, составивший 10,5 % к декабрю предыдущего года, пришёлся на один месяц, а первое полугодие 2026 года добавило ещё 3,9 %, более половины которых принесло июньское решение [16]. Каждая ступень означает для участника комплекса пересмотр договоров, бюджетов и графиков окупаемо-

сти, а годовые решения об индексации за 2019–2027 годы дают коэффициент вариации около 0,53 при среднем уровне 9,2 %, что само по себе измеряет неопределённость для инвестора смежного звена [5, 17].

Таблица 3

Индексы тарифов на грузовые перевозки железнодорожным транспортом Российской Федерации в 2025–2026 годах, к предыдущему месяцу, процентов

Год	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
2025	100,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	110,0
2026	100,5	100,0	101,0	100,0	100,0	102,3	…	…	…	…	…	…

Источник: составлено авторами по данным Росстата, доклад «Социально-экономическое положение России, январь–июнь 2026 года», таблица 9 «Индексы тарифов на грузовые перевозки отдельными видами транспорта» [16].

Связь нагрузки со стоимостью цикла раскрывает модельный расчёт для условного километра главного пути с параметрами, принятыми в предыдущей работе одного из авторов: капитальный ремонт, открывающий цикл, 100 условных единиц, средний ремонт 25, ликвидационная стоимость 8, ставка приведения 8 %, нормативная наработка 800 млн т брутто при коэффициенте перевода нетто в брутто 1,5, базовые затраты на содержание 3 условные единицы при грузонапряжённости 28,5 млн т-км на километр и эластичности 0,3. Результаты расчёта по формулам (3), (4) и (6) для шести уровней нагрузки сведены в таблице 4.

Таблица 4

Модельная чувствительность стоимости жизненного цикла километра главного пути к грузонапряжённости, условных единиц

Грузонапряжённость, млн т-км на 1 км в год	Продолжительность межремонтного цикла, лет	Затраты на текущее содержание в год	Нормативная стоимость жизненного цикла	Нормативная годовая стоимость владения	Изменение годовой стоимости владения к базовому уровню 28,5, процентов
16,0	33,3	2,52	135,7	11,79	-18,3
20,0	26,7	2,70	137,0	12,53	-13,1
25,0	21,3	2,88	138,9	13,86	-3,9
28,5	18,7	3,00	138,5	14,43	+0,0
30,3	17,6	3,06	139,1	14,85	+2,9
35,0	15,2	3,19	138,3	16,16	+12,0

Источник: рассчитано авторами по формулам (3), (4) и (6) при модельных параметрах.

Стоимость цикла в приведённом выражении почти не зависит от нагрузки, поскольку более частый капитальный ремонт компенсируется более близким приведением ликвидационной стоимости, зато нормативная годовая стоимость владения растёт вместе с нагрузкой с эластичностью около 0,40, что выше эластичности текущего содержания, принятой равной 0,3. Разницу создаёт сокращение цикла, которое годовая заявка затрат не показывает до наступления ремонта. Переход от уровня нагрузки 2000 года к уровню 2025 года, то есть с 16 до 28,5 млн т-км на километр, повышает нормативную годовую стоимость владения на 22,4 %, и именно эта часть тарифной нагрузки объясняется интенсификацией использования сети, а не ценами ресурсов. Распределение требуемой выручки в пределах цикла при двух режимах, рассчитанное для цикла в 18 лет с ростом грузонапряжённости на 1 % в год, показывает рисунок 2.

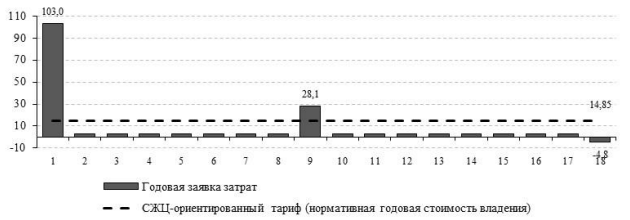


Рисунок 2. Требуемая выручка условного километра главного пути в пределах межремонтного периода при годовой заявке затрат и при СЖЦ-ориентированном тарифе, условных единиц
Источник: рассчитано авторами по формулам (5) и (6) при модельных параметрах.

При годовой заявке требуемая выручка в первом году цикла достигает 103 условных единиц, в году среднего ремонта 28, а в остальные годы лежит около 3, тогда как аннуитет держится на уровне 14,85 условной единицы. Сумма аннуитетных платежей больше суммы недисконтированных затрат на стоимость капитала, и эта разница служит платой за предсказуемость, которую в действующей модели участники комплекса несут в форме премии по формуле (8). Сравнение режимов сведено в таблице 5, куда добавлен третий режим с переносом капитального ремонта на три года и полуторным ростом затрат на содержание в годы отсрочки, что соответствует выводу А. Н. Державина, Н. Н. Лысенко и Н. И. Коваленко о дополнительных затратах при несвоевременном ремонте [7].

Таблица 5

Показатели неопределённости тарифной нагрузки при трёх режимах формирования требуемой выручки условного километра главного пути, процентов

Показатель	Годовая заявка затрат	Годовая заявка с переносом капитального ремонта на три года	Тариф, ориентированный на стоимость жизненного цикла
Коэффициент вариации требуемой выручки в пределах цикла	245,0	244,8	0,0
Доля года с максимальной выручкой в сумме затрат цикла	59,8	55,2	5,6
Отношение максимальной годовой выручки к медианной	3337	3322	100
Изменение суммы недисконтированных затрат цикла к первому режиму	0,0	+8,3	+55,0

Источник: рассчитано авторами по формулам (5), (6) и (7) при модельных параметрах.

Перенос ремонта не снижает колебаний, а лишь сдвигает их и увеличивает суммарные затраты цикла на 8,3 %, то есть отложенное воспроизводство оказывается самым дорогим способом сглаживания нагрузки. Режим, ориентированный на стоимость цикла, устраняет колебания полностью, а его большая номинальная сумма обусловлена стоимостью капитала, которая при годовой заявке не исчезает, а переносится на участников в неявной форме премии за риск и потерь от отложенных инвестиций. На сети со смещёнными циклами участков колебания частично взаимно погашаются, однако накопленный объём просроченного ремонта, достигавший 17,9 % протяжённости сети на начало 2023 года [18], показывает, что сеть далека от стационарного распределения циклов, и ступенчатый профиль тарифов в таблице 3 отражает именно эту нестационарность.

Для участников комплекса следствия различаются по звеньям. Грузовладелец при предсказуемой ставке заключает долгосрочные договоры с фиксированными условиями и планирует вложения в подъездные пути и погрузочные мощности, тогда как ступенчатая индексация вынуждает закладывать условия пересмотра и сокращать горизонт. Оператор подвижного состава принимает решения о закупке вагонов с горизонтом окупаемости, сопоставимым с межремонтным циклом пути, и колебания инфраструктурной составляющей через реакцию грузовладельцев влияют на спрос на его услуги. Для владельцев терминалов и портовых мощностей сглаженное финансирование реновации снимает риск ввода мощностей раньше, чем подходы получат ремонт. Для органа регулирования показатель стоимости жизненного цикла становится основанием оптимизации инвестиционных программ, поскольку участки с наибольшим разрывом между нормативной годовой стоимостью владения и фактическим финансированием и есть узкие места, где отложенная реновация обходится дороже всего. Сравнение российской и зарубежной систем ценообразования в строительном комплексе, выполненное А. Э. Криничевой и Н. В. Капустиной, выявило различия в структуре стоимости работ, которые переносятся и на стоимость ремонтов пути [19].

Выводы

Эксплуатационные показатели инфраструктуры воздействуют на транспортно-логистический комплекс по пяти каналам, два из которых переходят в тариф через стоимость жизненного цикла объектов, а остальные действуют через пропускную способность и технические требования к подвижному составу. За период долгосрочного регулирования нагрузка на сеть росла за счёт интенсификации использования существующих линий и удлинения дальности, тогда как тарифная нагрузка передавалась участникам ступенями, привязанными к бюджетному циклу. Модельный расчёт показал, что нормативная годовая стоимость владения объектом растёт вместе с грузонапряжённостью с эластичностью, превышающей эластичность текущего содержания, поскольку интенсификация сокращает межремонтный цикл, а годовая заявка затрат скрывает эту зависимость до наступления ремонта. Тариф, ориентированный на стоимость жизненного цикла, возмещает ту же сумму затрат цикла, но распределяет её равномерно, устраняя колебания требуемой выручки и связанную с ними премию за риск в инвестиционных решениях смежных звеньев, тогда как отложенное воспроизводство колебаний не снижает и увеличивает суммарные затраты цикла. Показатель стоимости жизненного цикла тем самым выступает не только критерием тарифного регулирования, но и индикатором устойчивого развития комплекса как единой системы, а разрыв между нормативной годовой стоимостью владения и

фактическим финансированием по участкам образует основание для приоритизации инвестиционных программ по ликвидации узких мест и реновации инфраструктуры. Дальнейшее развитие связано с оценкой эластичности затрат на отечественных данных, измерением коэффициентов неприятия риска по звеньям комплекса и переходом от модельного объекта к портфелю объектов сети.

Литература

1. Федеральный закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации». — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443/ (дата обращения 06.09.2026).
2. Федеральная служба государственной статистики. Транспорт. Грузооборот по видам транспорта; Перевозки грузов по видам транспорта; Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования. — URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/transport (дата обращения 06.09.2026).
3. ГОСТ Р 27.202-2012. Надёжность в технике. Управление надёжностью. Стоимость жизненного цикла. — М.: Стандартинформ, 2014. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200104287 (дата обращения 06.09.2026).
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.08.2009 № 643 «О государственном регулировании тарифов, сборов и платы в отношении работ (услуг) субъектов естественных монополий в сфере железнодорожных перевозок». — URL: http://government.ru/docs/all/69093/ (дата обращения 06.09.2026).
5. Правительство проведет индексацию грузовых тарифов РЖД на 3 месяца раньше. — URL: https://www.infranews.ru/logistika/70850-pravitelstvo-provedet-indeksatsiyu-gruzovyh-tarifov-rzhd-na-3-mesyatsa-ranshe/ (дата обращения 06.09.2026).
6. Интерфакс. Совет директоров ОАО «РЖД» утвердил инвестиционную программу на 2026 год в объёме 713,6 млрд рублей. — URL: https://www.interfax.ru/business/1065704 (дата обращения 06.09.2026).
7. Державин А. Н., Лысенко Н. Н., Коваленко Н. И. Моделирование технического состояния пути при наработке тоннажа выше нормативного // Мир транспорта. — 2018. — Т. 16, № 1. — С. 164–183. — URL: https://mirtr.elpub.ru/jour/article/download/1415/2661 (дата обращения 06.09.2026).
8. Odolinski K., Boysen H. E. Railway line capacity utilisation and its impact on maintenance costs. Working papers in Transport Economics 2018:10. — Stockholm: Centre for Transport Studies, 2018. — URL: https://www.cts.kth.se/polopoly_fs/1.824862.1600688725!/CTS2018-10.pdf (дата обращения 06.09.2026).
9. Криничева А. Э., Петровский А. И. Методология определения эксплуатационных расходов при оценке экономической эффективности нового строительства, технического перевооружения и модернизации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта // Вестник Евразийской науки. — 2023. — Т. 15, № S4. — URL: https://esj.today/PDF/08FAVN423.pdf (дата обращения 15.09.2026).
10. Wheat P., Smith A. S. J. Assessing the marginal infrastructure maintenance wear and tear costs for Britain\'s railway network // Journal of Transport Economics and Policy. — 2008. — Vol. 42, No. 2. — P. 189–224.
11. Andersson M., Smith A., Wikberg Å., Wheat P. Estimating the marginal cost of railway track renewals using corner solution models // Transportation Research Part A: Policy and Practice. — 2012. — Vol. 46, No. 6. — P. 954–964.
12. Odolinski K., Nilsson J.-E. Estimating the marginal maintenance cost of rail infrastructure usage in Sweden; does more data make a difference? // Economics of Transportation. — 2017. — Vol. 10. — P. 8–17. — URL: https://doi.org/10.1016/j.ecotra.2017.05.001 (дата обращения 06.09.2026).
13. Криничева А. Э., Рубченко Д. С. Принципы формирования стоимости жизненного цикла объектов при разработке технико-экономической оценки проекта развития железнодорожной инфраструктуры // Экономика, предпринимательство и право. — 2021. — Т. 11, № 7. — С. 1863–1874. — DOI 10.18334/epp.11.7.112331.
14. Dixit A. K., Pindyck R. S. Investment under Uncertainty. — Princeton: Princeton University Press, 1994. — 468 p.
15. Мачерет Д. А., Кудрявцева А. В. Ретроспективный анализ эффективности эксплуатационной работы железных дорог в грузовом движении // Мир транспорта. — 2018. — Т. 16, № 4. — С. 102–115.
16. Федеральная служба государственной статистики. Социально-экономическое положение России. Январь–июнь 2026 года. — URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-06-2026.pdf (дата обращения 06.09.2026).
17. ОАО «РЖД». Базовая индексация грузовых ж/д тарифов в РФ с 1 января 2025 года ожидается на 13,8 %. — URL: https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=218948 (дата обращения 06.09.2026).
18. РЖД опровергли сообщения о ненормативном состоянии путей. — URL: https://1prime.ru/transport/20230517/840614702.html (дата обращения 06.09.2026).
19. Криничева А. Э., Капустина Н. В. Сравнительный анализ российского и зарубежного опыта ценообразования в строительном комплексе // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. — 2019. — № 4 (122). — С. 47.

Impact of the operating indicators of railway infrastructure on the stability of the transport and logistics complex

Leonov A.A., Krinicheva A.E.

JSC "Institute of Economics and Transport Development" (JSC "IERT")

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The paper reveals the mechanism through which the operating indicators of public railway infrastructure, namely traffic density, cumulative tonnage and train frequency, determine the life cycle cost of facilities and are transmitted through the tariff burden to all participants of the transport and logistics complex. Rosstat data for 2015–2025 show that the growth of freight turnover with an unchanged network length was achieved through the intensified use of lines and a longer average haul, while monthly tariff indices display a stepped profile with the entire annual increase concentrated in one month. A model facility demonstrates that under an annual cost claim the required revenue fluctuates within the overhaul cycle with a coefficient of variation above two, whereas a tariff anchored to the normative annual cost of ownership removes these fluctuations while fully recovering the cycle costs, and a postponed overhaul does not reduce the fluctuations but raises the total costs. It is substantiated that a life-cycle-oriented tariff reduces uncertainty for cargo owners, rolling stock operators and terminal capacity owners, and that the indicator itself serves as a measure of the sustainable development of the complex as a single system and as a basis for optimising investment programmes aimed at eliminating bottlenecks and renovating infrastructure.

Keywords: transport and logistics complex, railway infrastructure, traffic density, cumulative tonnage, life cycle cost, tariff burden, investment risks, sustainable development.

References

1. Federal Law No. 17-FZ of 10.01.2003 On Railway Transport in the Russian Federation. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443/ (accessed 06.09.2026). (In Russ.)
2. Federal State Statistics Service. Transport. Freight turnover by mode of transport; Freight traffic by mode of transport; Operational length of public railway tracks. Available at: https://rosstat.gov.ru/statistics/transport (accessed 06.09.2026). (In Russ.)
3. GOST R 27.202-2012. Dependability in technics. Dependability management. Life cycle cost. Moscow, Standartinform Publ., 2014. (In Russ.)
4. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 643 of 05.08.2009 On State Regulation of Tariffs, Fees and Charges for Works (Services) of Natural Monopoly Entities in the Field of Railway Transportation. Available at: http://government.ru/docs/all/69093/ (accessed 06.09.2026). (In Russ.)
5. The Government will index RZD freight tariffs three months earlier. Available at: https://www.infranews.ru/logistika/70850-pravitelstvo-provedet-indeksatsiyu-gruzovyh-tarifov-rzhd-na-3-mesyatsa-ranshe/ (accessed 06.09.2026). (In Russ.)
6. Interfax. The Board of Directors of Russian Railways approved the investment programme for 2026 in the amount of RUB 713.6 billion. Available at: https://www.interfax.ru/business/1065704 (accessed 06.09.2026). (In Russ.)
7. Derzhavin A. N., Lysenko N. N., Kovalenko N. I. Modeling of track technical state when operating time in terms of tonnage is higher than normative. World of Transport and Transportation, 2018, vol. 16, no. 1, pp. 164–183. (In Russ.)
8. Odolinski K., Boysen H. E. Railway line capacity utilisation and its impact on maintenance costs. Working papers in Transport Economics 2018:10. Stockholm, Centre for Transport Studies, 2018. Available at: https://www.cts.kth.se/polopoly_fs/1.824862.1600688725!/CTS2018-10.pdf (accessed 06.09.2026).
9. Krinicheva A. E., Petrovskiy A. I. Methodology for determining operating costs in assessing the economic efficiency of new construction, technical re-equipment and modernisation of railway infrastructure facilities. The Eurasian Scientific Journal, 2023, vol. 15, no. S4. Available at: https://esj.today/PDF/08FAVN423.pdf (accessed 15.09.2026). (In Russ.)
10. Wheat P., Smith A. S. J. Assessing the marginal infrastructure maintenance wear and tear costs for Britain\'s railway network. Journal of Transport Economics and Policy, 2008, vol. 42, no. 2, pp. 189–224.
11. Andersson M., Smith A., Wikberg Å., Wheat P. Estimating the marginal cost of railway track renewals using corner solution models. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2012, vol. 46, no. 6, pp. 954–964.