

УДК 656.072

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ПАССАЖИРО-ЧАСА ПРИ ВВЕДЕНИИ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

Канд. техн. наук П. В. Ковтун, старш. преп. Т. А. Дубровская

EVALUATION OF THE COST OF A PASSENGER-HOUR AT INTRODUCTION SPEED MOVEMENT

PhD (Tech.) P. V. Kovtun, Sr. Lecturer T. A. Dubrouskaya

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.188.2019.206191>

Сокращение времени в пути влечет за собой увеличение стоимости проезда, а, следовательно, и стоимости пассажиро-часа. В статье предлагается применять новый подход к определению стоимости пассажиро-часа, который будет учитывать денежные затраты, необходимые для реализации скоростного движения поездов.

Рассмотрены способы определения стоимости пассажиро-часа различными методами. Предложен новый подход для оценки стоимости пассажиро-часа при введении скоростного движения. В данном исследовании предлагается использовать при определении стоимости пассажиро-часа строительные и эксплуатационные затраты, необходимые для реализации скоростного движения пассажирских поездов.

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт, скорость, билет, пассажиро-час, стоимость.*

The time spent by passengers on the movement can be estimated in value terms. For this purpose such criterion as the time saved for a trip reflected in cost of one passenger-hour is used. The determination of the cost of passenger-hour is conditional, as it includes a number of factors, the actual value of which is either not known or difficult to determine (the assessment of the

significance of time losses of each member of the society is individual). Thanks to the introduction of this indicator, it is possible to economically justify the use of expensive rolling stock, the speed of movement on which is higher, due to which the time spent by passengers on trips is reduced.

It is difficult to imagine that each person makes calculations of all options of movement between points: compares waiting time, moving time, comfort, financial costs, etc. basically, each movement is a compromise between lost time and financial costs (the higher the speed of movement, the greater its cost). However, the passenger uses the accumulated experience, prioritizes when making a decision and it will usually be close to optimal.

The reduction of travel time entails an increase in the cost of travel, and, consequently, the cost of passenger-hour. The article proposes to apply a new approach to determining the cost of passenger-hour, which will take into account the monetary costs necessary for the implementation of high-speed train traffic.

The ways of determining the cost of passenger-hour by different methods are considered. A new approach is proposed to estimate the cost of passenger-hour with the introduction of high-speed traffic. In this study, it is proposed to use in determining the cost of passenger-hour construction and operating costs necessary for the implementation of high-speed passenger trains.

Keywords: railway transport, speed, ticket, passenger-hour, cost.

Введение. В современном мире практически каждый человек предъявляет свои требования к качеству, комфорту и скорости перемещения. Для любого человека время ожидания чего-либо считается потерянным временем. Это можно отнести и ко времени, затрачиваемому пассажиром в пути. То есть, чем быстрее человек прибудет в пункт назначения, тем меньше времени он потратит «впустую». Следовательно, любой вид транспорта пытается ускорить доставку пассажиров, чтобы сэкономить время. Однако за любое ускорение требуется дополнительная плата.

Анализ последних достижений и публикаций. Проблемы экономической оценки введения скоростного движения поездов занимались такие известные ученые, как Б. А. Волков [1], А. А. Васюнина [2], Н. Б. Курган [3], Д. Н. Курган [4], А. А. Босов [5], Б. М. Лapidус, Н. П. Терешина [6], П. В. Ковтун, Т. А. Дубровская [7], А. С. Блохина [8] и другие. Среди зарубежных ученых, которые исследуют данную проблему, можно выделить авторов работ [9, 10].

Определение цели и задачи исследования. Время пассажиров в пути можно оценить в денежном эквиваленте.

Для этого используется такой критерий, как сэкономленное за поездку время, отраженное в стоимости одного пассажиро-часа [1], которая может состоять из различных критериев, которые определить практически невозможно. Тем более, что в поездах передвигается разный по целям и составу пассажиропоток.

Основная часть исследования. Существует несколько методов оценки пассажиро-часа, базирующихся на разных исходных предпосылках. Ранее в условиях плановой экономики для расчета стоимости пассажиро-часа $e_{п-ч}$ использовалась формула [2]

$$e_{п-ч} = \frac{\alpha}{720} / (\varphi \cdot C_{нд} + \varepsilon \cdot C_{зп}) + 30C_c, \quad (1)$$

где $C_{нд}$ – месячная доля абсолютного размера национального дохода, приходящегося на 1 работника производительной сферы;

$C_{зп}$ – средняя месячная зарплата работников непроизводительной сферы;

C_c – средняя величина суточных, выплачиваемых пассажирам, совершающим деловые поездки;

$\alpha, \varphi, \varepsilon$ – коефіцієнти, учитывающие структуру пассажиропотока.

Данная методика оценки стоимости пассажира-часа, исходит из национального дохода или чистой продукции, созданной за 1 человеко-час.

Другой вариант методики предлагает принимать за стоимость пассажира-часа оценку 1 человеко-часа занятого населения, когда тариф на проезд в поездах устанавливается на 1-го пассажира. При этом тарифы являются едиными на всей территории города или целого региона. Пересмотр тарифов проводится эпизодически в увязке с инфляцией в стране.

Исследования показали, что одним из вариантов определения стоимости пассажира-часа является оценка тарифной ставки.

Принцип формирования тарифной стоимости билета – зонный, длина одной зоны увеличивается в зависимости от общего расстояния. Каждая зона имеет длину и границы. Также для расчета используются следующие данные: расстояние, дата поездки (для определения сезонного коэффициента); род вагона и

категория. В результате расчетов получается базовая стоимость билета (без услуг и сервисных сборов)

$$P = (L_a + L_{\Pi}) P_{1\text{км}} M K_s, \quad (2)$$

где L_{Π} – расчетное расстояние, км;

L_a – добавочное расстояние, зависящее от категории вагона, км;

$P_{1\text{км}}$ – стоимость одного километра, исходя из типа, категории поезда и вагона;

M – межгосударственный коэффициент;

K_s – сезонный коэффициент, определяемый исходя из даты поездки.

Например, в Республике Беларусь стоимость проезда в пассажирском либо в скором пассажирском поезде определяется исходя из тарифного пояса, расстояния, типа вагона по специальным таблицам, в которых приводится стоимость в швейцарских франках на 1 километр пути (табл. 1). Путем умножения тарифа на длину участка следования получают базовую стоимость билета.

Таблица 1

Стоимость билета в пассажирском скором поезде (в швейцарских франках)

Номер тарифного пояса	Расстояние от и до, км	Пассажирский поезд			
		жесткий вагон, места для сидения	жесткий вагон, спальные места	жесткий вагон, 4-местные купе, спальные места	мягкий вагон, 2-местные купе (СВ)
01	1 – 10	1,10	1,20	1,80	3,63
02	11 – 20	1,18	1,30	1,95	3,88
03	21 – 30	1,25	1,38	2,08	4,15
...
37	1301 – 1400	10,28	12,88	19,38	38,83

В тоже время в формировании стоимости билета в Российской Федерации используется принцип «динамического ценообразования» [3]. Суть его в том, что перечень направлений отбирается проведением маркетинговых опросов и

согласованием с государственными регулирующими органами. В зависимости от дня недели, сезона и объемов перевозок, действуют разные тарифы. При этом, иногда стоимость купе и плацкарта разнятся незначительно. В начале продажи

билетов стоимость их минимальна согласно тарифам (за 45 дней до отправления поезда). Далее, по мере того, как выкупаются билеты, при высоком спросе на билеты конкретной даты и направления, стоимость их увеличивается. Следовательно, чем выше спрос и меньше мест, тем выше цена на билеты. Однако, в случае низкого спроса, а также при наличии в свободной продаже на рынке более низких тарифов конкурентов, продажа по низким тарифам может продолжаться вплоть до даты отправления.

На Белорусской железной дороге с 10 октября 2019 г. открыта продажа проездных документов на поезда международных линий Полоцк–Москва, Брест–Москва и с 25 октября 2019 г. для поезда Гомель–Москва (с учетом группы беспересадочных вагонов поездов Брест–Москва) в купейные вагоны и вагоны СВ с применением системы динамического управления тарифами в международном сообщении. Этот проект направлен на повышение привлекательности пассажирских перевозок железнодорожным транспортом и снижение тарифной нагрузки на пассажиров. Он реализуется совместно с ОАО «РЖД» [4].

Очевидно, при введении скоростного движения на существующих линиях сокращается время пассажира в пути. Основной экономический показатель поездки представляет собой сумму стоимости проезда и произведения стоимости пассажиро-часа и затрат времени на поездку. Если человек оценивает свое время низко, то для него приобретает большее значение стоимость проезда, и наоборот.

Сокращение времени в пути влечет за собой увеличение стоимости проезда, а, следовательно, и стоимости пассажиро-часа. В статье предлагается применять новый подход к определению стоимости пассажиро-часа, который будет учитывать денежные затраты, необходимые для реализации скоростного движения поездов.

Исследования железнодорожных маршрутов различных стран и направлений позволяют выявить зависимость стоимости пассажиро-часа от дальности маршрута и количества сэкономленного времени. Если рассмотреть стоимость билета пассажирского и скорого поездов, то заметна как существенная разница в стоимости билета, так и во времени нахождения в пути (табл. 2).

Таблица 2

Определение средней стоимости времени пассажиров в пути

Направление	Стоимость проезда в пассажирском поезде, бел. руб.		Время в пути, ч	Стоимость проезда в скором (скоростном) поезде, бел. руб.		Время в пути, ч
	купе	плацкарт		купе	плацкарт	
Москва-Санкт-Петербург	188,60	101,74	8,39	«Сапсан»		3,33
				240,66	119,10	
Минск-Киев	122,68	68,38	11,41	107,14	75,62	10,39
Москва-Минск	141,60	70,56	9,58	«Talgo»		8,48
				156,04	84,16	
Москва-Брест	159,06	84,68	14,41	«Talgo»		91,04
				179,96	102,40	
Гомель-Минск	16,58	12,54	7,30	«Stadler»		2,54
				20,0		
Средняя стоимость пассажиро-часа				6,6 бел. руб.		

Проанализировав некоторые направления железнодорожных линий, можно получить среднюю оценку времени пассажиров. По данным расчетов, она составила около 6,6 бел. руб.

Исходя из учета средней прибыли P_{cp} можно определить фактическую стоимость пассажира-часа сэкономленного времени

$$e_{\text{пас-ч}} = \frac{K_{\text{рек}} + (K_{\text{пс}} - K_{\text{пс(воз.)}}) \pm \Delta C(1 + P_{\text{cp}})T_{\text{н}}}{730n_{\text{пас}}m\alpha_{\text{зап}}\Delta TT_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где P_{cp} – средняя прибыль в отрасли.

Анализируя формулу (3) с учетом дополнительных затрат на реконструкцию линии под скоростное движение, а также изменение времени нахождения пассажира в пути, можно сказать, что стоимость проезда в скоростном поезде увеличится примерно на 20-25%. При этом в увеличение стоимости входят:

- стоимость реконструкции пути для повышения скорости движения $K_{\text{рек}}$;
- стоимость закупки дорогого нового современного подвижного состава с учетом

возврата от продажи существовавшего подвижного состава ($K_{\text{пс}} - K_{\text{пс(воз.)}}$);

- увеличение эксплуатационных расходов в связи с увеличением скорости движения $\pm \Delta C$;

- коэффициент съема грузовых поездов (т. е. простой для пропуска скоростных поездов).

Тогда пассажиры, сэкономившие в пути за счет внедрения скоростного движения ΔT часов, платят за это в период нормативного срока окупаемости $T_{\text{н}}$

$$[K_{\text{рек}} + (K_{\text{пс}} - K_{\text{пс(воз.)}})] / T_{\text{н}} + \Delta C(1 + P_{\text{cp}}) = 730n_{\text{пас}}m\alpha_{\text{зап}}\Delta Te_{\text{пас-ч}}. \quad (4)$$

Выводы. Следовательно, в целях сравнения вариантов и принятия проектных решений в проектах строительства и реконструкции железных дорог в данном исследовании предлагается использовать

при определении стоимости пассажира-часа строительные и эксплуатационные затраты, необходимые для реализации скоростного движения пассажирских поездов.

Список использованных источников

1. Волков Б. А., Турбин И. В., Свинцов Е. С., Лобанова Н. С. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог: учеб. пособие. Москва: Маршрут, 2005. 408 с.
2. Васюнина А. А. Экономическая эффективность реконструкции железнодорожных линий для организации скоростного пассажирского движения: автореф. дисс... канд. экон. наук: 08.00.05. ОАО «ВНИИЖТ». Москва, 2008. 24 с.
3. Курган Н. Б., Маркова П. С. Экономическая эффективность от устранения ограничений скорости движения поездов, обусловленных просрочкой ремонтов. *Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна*. Днепропетровск, 2007. Вып. 19. С. 84–87.
4. Курган Д. Н. Методология расчетов железнодорожного пути при взаимодействии со скоростным подвижным составом: автореф. дисс... д-ра техн. наук: 05.22.06. УкрГУЖТ. Днепр, 2017. 35 с.
5. Босов А. А. Повышение эффективности работы транспортной системы на основе

6. Лapidус Б. М., Терешина Н. П., Трихункова Н. Ф. Экономика железнодорожного транспорта: учеб. пособие. Москва: УМК МПС России, 2001. 600 с.

7. Ковтун П. В., Дубровская Т. А. Анализ влияния непогашенного ускорения на скорость движения пассажирских поездов. *Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна*. Днепр, 2018. Вып. 181. С. 6–15.

8. Блохина А. С. Экономическая оценка мероприятий по внедрению новых профилей поверхности катания колес подвижного состава железных дорог. *Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна*. Днепропетровск, 2010. Вып. 31. С. 256–262.

9. Corinne Blanquart, Martin Koning. The local economic impacts of high-speed railways: Theories and facts. *European Transport Research Review (ETRR)*, 2017. 9 (2). 14 p.

10. Givoni, M. Development and Impact of the Modern High-speed Train: A Review. *Transport Reviews*, 2006. Vol. 26. Iss. 5. P. 593-611.

Ковтун Павел Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой проектирования, строительства и эксплуатации транспортных объектов Белорусского государственного университета транспорта.

Тел.: +375291887701. E-mail: sed@bsut.by.

Дубровская Татьяна Алексеевна, старший преподаватель кафедры проектирования, строительства и эксплуатации транспортных объектов Белорусского государственного университета транспорта.

Тел.: +375445545253. E-mail: rt-555@yandex.ru.

Kovtun Pavel Vladimirovich, PhD (Tech.), Associate Professor, Department of Design, Construction and Operation of Transport Facilities, Belarusian State University of Transport. Tel.: +375291887701. E-mail: sed@bsut.by.

Dubrovskaya Tatyana Alekseevna, Senior Lecturer, Department of Design, Construction and Operation of Transport Facilities, Belarusian State Transport University. Tel.: +375445545253. E-mail: rt-555@yandex.ru.

Статтю прийнято 13.11.2019 р.