

Е.В. Михайлов¹, Д.С. Татарникова¹, Н.С. Татарникова¹, Г.В. Силичева¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РАСПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ

Аннотация. В представленной работе рассмотрено существующее расписание движения пассажирских поездов назначением Иркутск-Наушки, Иркутск-Улан-Удэ в обоих направлениях. Предложен вариант оптимизации расписания, позволяющий улучшить условия работы локомотивных бригад и проводников пассажирского поезда, а также рассчитан экономический эффект от внедрения данного мероприятия.

Ключевые слова: экономический эффект, оптимизация расписания, перевозки пассажиров, график движения поездов.

E.V.Mikhaylov¹, D.S. Tatarnikova¹, N.S. Tatarnikova¹, G.V.Silicheva¹

¹Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

ECONOMIC EFFECT OF THE IMPLEMENTATION OF MEASURES TO OPTIMIZE THE SCHEDULE OF PASSENGER TRAINS

Abstract. The existing schedule of passenger trains Irkutsk-Naushki, Irkutsk-Ulan-Ude in both directions is considered in the presented article. The variant of optimization of the schedule allowing to improve working conditions of locomotive crew and conductors of the passenger train is offered, and also economic effect from introduction of this action is calculated.

Key words: economic effect, optimization of schedule, passenger transportation, train schedule.

Введение

Пассажирские железнодорожные перевозки среди всех видов пассажирских перевозок, обслуживаемых различными видами транспорта, занимают ведущее положение в данной сфере. Для поддержания их высоких позиций на рынке транспортных услуг при одновременном уменьшении эксплуатационных расходов и увеличении каналов поступления дополнительных доходов, необходимо постоянно совершенствовать организацию движения пассажирских поездов, а именно, расписание движения пассажирских поездов. При его разработке должны учитываться как пожелания и интересы пассажиров, так и возможности железных дорог.

Рационально составленное расписание позволяет удовлетворить потребность населения страны в перевозках, обеспечивая привлекательные для пассажиров скорости перемещения и время следования, тем самым повышается имидж компании ОАО «РЖД» в целом. За счет снижения убыточности пассажирских перевозок и повышения качества обслуживания пассажиров появляется возможность установления более низких тарифов за перевозку относительно существующих.

В данной статье рассматривается движение пассажирских поездов на участках Иркутск-Улан-Удэ, Иркутск-Наушки в обоих направлениях. Поезд назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки проследует 44 станции, и время в пути составляет 16 ч 03 мин, а в обратном направлении – 16 ч 29 мин. Поезд назначением Иркутск-Пасс – Улан-Удэ проследует 15 станций, время в пути составляет 7 ч 50 мин, а в обратном направлении – 7 ч 56 мин. [5].

В ходе анализа данных направлений были выявлены следующие характерные для них особенности: большое количество остановок на станциях, расстояние между которыми незначительно, в результате чего время хода в среднем составляет 23 минуты, а продолжительность стоянок по большей части составляет 1-2 минуты. Данные условия движения неблагоприятно влияют на работу локомотивных бригад и проводников пассажирского вагона, а также на удобство пассажиров.

По данным существующего расписания пассажирских поездов указанных выше назначений предлагается оптимизация, заключающаяся в следующем: все остановочные пункты, имеющие небольшую продолжительность остановок и относительно небольшой пассажиропоток разделяем на два сектора станций. Станции первого сектора будут включаться в маршрут следования поезда в нечетный день, а станции второго сектора - в четный день.

В нечетный день поезд назначением Иркутск-Пассажирский – Наушки (362И) будет проследовать 24 станции: Иркутск-Пассажирский, Гончарово, Слюдянка-1, Байкальск Пассажирский, Кедровая-Сибирская, Мысовая, о.п. Байкальский Прибой, Тимлюй, Таловка, Улан-Удэ Пасс, Комушка, Саянтуй, Омулёвка, Ганзурино, Оронгой, Тельман, Сульфат, Загустай, Муртой, Темник, Селендума, Джиды, Харанхой, Наушки. Время в пути сократится на 1 ч 05 мин. по сравнению с существующим расписанием и составит 14 ч 58 мин.

В четный день 26 станций: Иркутск-Пасс, Слюдянка-1, Байкальск, Выдрино, Танхой, Култушная, Посольская, Селенга, Лесовозный, Татаурово, Улан-Удэ Пасс, Заудинский, Медведчиково, Шалуты, о.п. 5703 км, о.п. 5717 км, Убукун, о.п. 5751 км, Загустай, Бараты, Гусиное Озеро, о.п. 5822 км, Бутиха, Джиды, Хужир, Наушки. Время в пути сократится на 58 мин и составит 15 ч 05 мин.

Оптимизация расписания поезда назначением Наушки – Иркутск-Пассажирский (361И) в нечетный день заключается в проследовании им 25 станций: Наушки, Хужир, Джиды, Селендума, Темник, Муртой, Загустай, о.п.5751 км, Убукун, о.п.5717 км, о.п.5703 км, Шалуты, Медведчиково, Заудинский, Улан-Удэ Пасс, Татаурово, Таловка, Тимлюй, о.п.Байкальский , Прибой, Мысовая, Кедровая-Сибирская, Байкальск. Время в пути следования по сравнению с существующим расписанием сократится на 1 ч 02 мин и составит 15 ч 27 мин.

Поезд назначением Наушки –Иркутск-Пассажирский (361И) в четный день будет останавливаться на 26 станциях: Наушки, Харанхой, Джиды, Бутиха, о.п.5822 км, Гусиное озеро, Бараты, Загустай, Сульфат, Тельман, Оронгой, Ганзурино, Омулёвка, Саянтуй, Медведчиково, Комушка, Улан-Удэ Пасс, Лесовозный, Селенга, Посольская, Култушная, Танхой, Выдрино, Байкальск Пасс, Слюдянка-1, Иркутск-Пасс. Время в пути сократится на 1 ч 01 мин и составит 15 ч 28 мин.

После предложенной оптимизации маршрут поезда назначением Улан-Удэ – Иркутск-Пассажирский (149И) в четный день будет состоять из 8 станций: Улан-Удэ Пасс., Татаурово, Тимлюй, Мысовая, Байкальск, Слюдянка-1, Гончарово, Иркутск Пасс. Время в пути по сравнению с существующим расписанием сократится на 20 мин и составит 07 ч 36 мин.

В нечетный день поезд №149И также будет проследовать 8 станций: Улан-Удэ Пасс., Селенга, Култушная, Танхой, Выдрино, Байкальск Пас, Слюдянка-1, Иркутск Пасс. А время в пути сократится на 20 мин и составит 07 ч 36 мин.

Поезд обратного назначения Иркутск-Пассажирский – Улан-Удэ (150И) в четный день будет останавливаться на 10 станциях: Иркутск Пасс., Гончарово, Слюдянка-1, Байкальск Пасс., Переменная, Мишиха, Ключевка, Мысовая, Тимлюй, Улан-Удэ Пасс. Время в пути следования по сравнению с существующим расписанием сократится на 19 мин и составит 07 ч 31 мин.

В нечетный день данный поезд будет проследовать 11 станций: Иркутск Пасс., Слюдянка-1, Выдрино, Танхой, Переменная, Мишиха, Ключевка, Култушная, Селенга, Татаурово, Улан-Удэ Пасс. Время в пути сократится на 15 мин и составит 07 ч 35 мин.

Таблица 1 – Сравнительная таблица показателей двух маршрутов пассажирских поездов до и после внедрения мероприятия

Показатель	До внедрения		После внедрения	
	Четный день	Нечетный день	Четный день	Нечетный день
Иркутск-Пассажирский - Улан-Удэ				

Количество проследуемых станций ($K_{ост}$)	15	15	8	10
Маршрутная скорость ($V_{марш}$), км/ч	57,7	57,7	60,0	60,8
Время в пути следования, ч.	7,93	7,93	7,60	7,52
Иркутск-Пассажирский - Наушки				
Количество проследуемых станций ($K_{ост}$)	44	44	26	24
Маршрутная скорость ($V_{марш}$), км/ч	43,1	43,1	47,1	47,5
Время в пути следования, ч.	16,48	16,48	15,08	14,97

Из представленной выше таблицы видно, что вследствие уменьшения числа стоянок поездов время в пути следования между станциями остановок увеличивается, а общее время хода по маршруту уменьшается. При этом значение потребного пассажиропотока не сокращается для данных назначений, поскольку все пассажиры смогут уехать либо в другой день, либо на другом поезде, так как размеры движения пассажирских поездов на данных направлениях позволяют это обеспечить. [5].

В таблице 2 приведены исходные данные для расчета экономической эффективности.

Таблица 2 – Исходные данные для нахождения экономической эффективности

Измеритель	Величина
Количество вагонов в составе (m), ваг.	8
Вес состава брутто ($Q_{бр}$), т	540
Время на торможение и разгон до ходовой скорости ($t_{ост}$), мин	3
Вес электровоза ($P_{л}$)	132
Коэффициент, учитывающий затраты энергии на механическую работу ($k_э$), кВт/ч	3,4
Норма расхода энергзатрат на 1 час простоя поезда ($H_э$), кВт/ч	25
Единичные расходные ставки на 1.01.2019 г., руб.:	
Вагоно-час, $e_{\Sigma nt}$	93,39
Электровозо-километр, $e_{\Sigma MS}$	239,59
Локомотиво-час электровозов, $e_{\Sigma Mt}$	457,88
Бригадо-час локомотивных бригад электровозной тяги, $e_{\Sigma Mtбр.л.}$	1131,98
На 1 квт.час электроэнергии, $e_э$	2,76

Для подсчета укрупненных расходных ставок элемент расходы на электроэнергию определяется по формуле 1:

$$\Sigma A = 3,8 \cdot k_э \cdot (Q_{бр} + P_{л}) \cdot V_{марш}^2 \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

Таблица 3 – Укрупненные расходные ставки для расчета экономической эффективности от внедрения данного мероприятия

Наименование расходной ставки	Величина расходной ставки		
	До внедрения	После внедрения	
		Четный день	Нечетный день

Иркутск-Пассажи́рский - Улан-Удэ			
За одну остановку ($E_{ост}$)	193,61	200,10	202,42
За один поездо-час поезда ($E_{\Sigma Nt}$)	2645,51		
Иркутск-Пассажи́рский – Наушки			
За одну остановку ($E_{ост}$)	158,34	166,98	167,89
За один поездо-час поезда ($E_{\Sigma Nt}$)	2645,51		

По приведённым укрупненным расходным ставкам и изменению поездо-часов, количества станций остановок рассчитана экономическая эффективность по следующей формуле:

$$\Delta \mathcal{E} = (\Delta K_{ост} \cdot E_{ост} + \Delta \Sigma Nt \cdot E_{\Sigma Nt}) \cdot 365, \quad (2)$$

где $\Delta K_{ост}$ – количество ликвидированных остановок;

ΣNt – поездо-километры пробега пассажирских поездов, вагоно-час;

$E_{ост}$ – укрупненная расходная ставка на одну остановку поезда, руб.;

$E_{\Sigma Nt}$ – укрупненная расходная ставка на один поездо-час, руб.

Экономическая эффективность составит 6351120,5 руб./год.

Заключение

Внедрение предложенного расписания позволит сократить время следования поездов по участкам. Для поездов №362И, №361И оно сократится в среднем на 61,5 мин, а для поездов №150И, №149И – на 18,5 мин.

Данное нововведение позволит улучшить условия работы локомотивных бригад и проводников пассажирского вагона, так как частые остановки приводят к быстрой утомляемости работников, что негативно сказывается на безопасности движения. Уменьшение числа торможений в пути улучшит условия следования пассажиров до пунктов назначения.

Сокращение времени в пути следования способствует наличию резерва в ГДП для ввода новых ниток и нагона опозданий, увеличению маршрутной скорости, пропускной способности участка.

Таким образом, общая экономическая эффективность от внедрения данного расписания составит 6351120,5 руб./год. При этом экономические потери от сокращения перевозимого пассажиропотока не предвидятся, так как все пассажиры смогут удовлетворить свою потребность в перевозке в другой день либо на другом поезде. Так как основными критериями при выборе вида транспорта являются комфортность и скорость, то данное предложение улучшит оба показателя и, следовательно, повысит конкурентоспособность железнодорожного транспорта.

Библиографический список

1. Боровикова М.С. Организация перевозочного процесса на железнодорожном транспорте/ Боровикова М.С. - Москва: Автограф, 2014. - 412 с.
2. Булохова Т.А., Силичева Г.В. Управление затратами на обеспечение качества ремонта подвижного состава как средство повышения эффективности перевозочного процесса // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. ИрГУПС. — 2006 — №3(11) с.160-164.
3. Владимирова Е.В. Повышение качества работы станции / Владимирова Е.В. // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы восьмой международной научно-практической конференции. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2017.с.100-106
4. Котенко А.Г. Организация пассажирских перевозок / А.Г. Котенко. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. — 136 с.
5. Логистический менеджмент на транспорте/учеб. пособие / Федер. агентство ж.-д. трансп., ИрГУПС. ; сост.: Астраханцева А. С., Фрейдман О. А.. - Иркутск : ИрГУПС, 2013. - 87 с.
6. Об утверждении и вводе в действие положения о системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных

дорог ОАО "РЖД": Распоряжение от 9 сентября 2011 г. N 2036р.

7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] - <http://www.rzd.ru>

8. Пассажирские перевозки: учеб. пособие / Федер. агентство ж.-д. трансп. ; сост. Чубарова. И. А.- Иркутск : ИрГУПС, 2010. - 103 с.

9. Радюк В.В. Управление затратами в моторвагонном депо / Радюк В.В. // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы восьмой международной научно-практической конференции. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2017.с.116-120

10. Силичева Г.В., Булохова Т.А., Подгорнова Е.С. Методологические подходы к управлению качеством на железнодорожном транспорте в условиях реформирования отрасли.: – Иркутск : ИрГУПС, 2015. – 160 с.

11. Силичева Г.В. Направления совершенствования механизма управления качеством транспортного обслуживания на железной дороге // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. ИрГУПС. — 2006 — №3(11) с.154-160.

References

1. Borovikova M. S. Organization of transportation process on railway transport/ Borovikova M. S.-Moscow: Autograph, 2014. - 412 P.

2. Bulokhova T. A., Silicheva G. V. Cost management to ensure the quality of rolling stock repair as a means of improving the efficiency of the transportation process. Modern technologies. System analysis. Modeling. Irgups. - 2006-No. 3(11) p. 160-164.

3. Vladimirova E. V. Improving the quality of the station // Transport infrastructure of the Siberian region: Materials of the eighth international scientific and practical conference. Volume 2. Irkutsk, Irgups, 2017.p. 100-106

4. Kotenko A. G. Organization of passenger transportation / A. G. Kotenko. - Moscow: UMTS ZHDT, 2017. - 136 p.

5. The logistics management in transport/studies allowance / Feder. Agency of railway transp., IRGUPS. ; comp.: Astrakhantseva A. S., Freudman O. A.. – Irkutsk: IrGUPS , 2013. - 87 p.

6. About approval and entry into force of the provision on the system of nondestructive control of rails and operation of rail defectoscopy`s facilities for rail defectoscopy in railways trackside of ОАО "RZD" [Text]: the Order of 9 September 2011 N 2036р.

7. Official site of ОАО "RZD" [Electronic resource] - <http://www.rzd.ru>

8. The passenger transportation/studies allowance / Feder. Agency of railway transp; comp. Chubarova. I. A. - Irkutsk: IRGUPS, 2010. 103 p.

9. Radyuk V. V. Cost management in the motorcar depot // Transport infrastructure of the Siberian region: Materials of the eighth international scientific and practical conference. Volume 2. Irkutsk, IrGUPS, 2017.pp. 116-120

10. Silicheva G. V., Bulokhova T. A., Podgornova E. S. Methodological approaches to quality management in railway transport in the conditions of reforming the industry.: – Irkutsk : IrGUPS, 2015. - 160 PP.

11. Silicheva G. V. Directions of improvement of the mechanism of quality management of transport service on the railway // Modern technologies. System analysis. Modeling. Irgups. - 2006-No. 3(11) p. 154-160.

Информация об авторах

Михайлов Евгений Витальевич студент группы ЭЖД.1-15.2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail:evgeniy.mikhaylov.97@mail.ru;

Татарникова Дарья Сергеевна студент группы ЭЖД.1-15.2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail:dar.tatarnik@gmail.com;

Татарникова Наталия Сергеевна студент группы ЭЖД.1-15.2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: n.tatr@yandex.ru;

Силичева Галина Валентиновна – доцент, канд. экон. наук Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: gvsil@irgups.ru

Authors

Mikhailov Evgeny Vitalievich - student of the group EZHD.1-15.2, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: evgeniy.mikhaylov.97@mail.ru;

Tatarnikova Daria Sergeevna - student of the group EZHD.1-15.2, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: dar.tatarnik@gmail.com;

Tatarnikova Natalia Sergeevna - student of the group EZHD.1-15.2, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: n.tatr@yandex.ru;

Silicheva Galina Valentinovna – Associate Professor PhD in economics Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: gvsil@irgups.ru

Для цитирования

Михайлов Е.В., Татарникова Д.С., Татарникова Н.С., Силичева О.П. Экономический эффект от внедрения мероприятий по оптимизации расписания движения пассажирских поездов. [Электронный ресурс] /Е.В. Михайлов, Д.С. Татарникова, Н.С. Татарникова, Г.В. Силичева//Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2019. - №4. – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/22-2019>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 11.12.2019)

For citation

Mikhailov E. V., Tatarnikova D. S., Tatarnikova N. S., Silicheva G. V. *Economic effect of the implementation of measures to optimize the schedule of passenger trains. Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2019, no 4. [Accessed 12.12.2019]