



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 618.518.5

DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2023-21-5-8>

Разработка предложений по повышению эффективности использования отечественного подвижного состава повышенной вместимости на юге России



Владислав РАХАЕВ



Елена КУЗИНА



Марина ВАСИЛЕНКО

Владислав Алексеевич Рахаев ¹, Елена Леонидовна Кузина ², Марина Александровна Василенко ³

^{1,2}Российский университет транспорта», Москва, Россия.

³Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия.

✉ ³ margo2026@yandex.ru.

АННОТАЦИЯ

Основной тенденцией развития подвижного состава повышенной вместимости на юге России является специализация вагонов. В статье рассматриваются преимущества двухэтажных поездов по сравнению с традиционными – одноэтажными. Двухэтажные поезда позволяют осуществлять мультимодальные перевозки пассажиров в условиях повышенного спроса и уменьшения альтернативных предложений со стороны других видов транспорта, увеличивают вместимость пассажирского подвижного состава, увеличивают пропускную способность железнодорожной инфраструктуры, а также обеспечивают наиболее рациональное использование габаритов подвижного состава. В результате повышается провозная способность железнодорожных линий при минимальных затратах средств, поскольку уменьшаются энергозатраты на тягу и тяговое обеспечение.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, подвижной состав, маршрут, перевозки, пассажиропоток, транспортная доступность, алгоритм, модель, повышенный спрос.

Авторами проведён анализ и построена модель замещения традиционного одноэтажного подвижного состава на более вместительный двухэтажный подвижной состав. Показаны зависимость размеров движения и пассажиропотока и потенциальная область замещения одноэтажных поездов двухэтажными составами. Представлена номограмма зависимости уровня транспортного обслуживания населения от регулярности назначения поездов. Рассмотрен общий алгоритм оценки и выбора потенциальных возможностей назначения двухэтажных поездов на юге России.

Предложены сценарии изменения категории уровня транспортного обслуживания в условиях повышенного спроса при замене одноэтажных вагонов на двухэтажные. Рассчитан годовой эффект от замены одноэтажных вагонов на двухэтажные и определён суммарный инвестиционный эффект от производимых замен.

Для цитирования: Рахаев В. А., Кузина Е. Л., Василенко М. А. Разработка предложений по повышению эффективности использования отечественного подвижного состава повышенной вместимости на юге России // Мир транспорта. 2023. Т. 21. № 5 (108). С. 70–78. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2023-21-5-8>.

Полный текст статьи на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.
The full text of the article in English is published in the second part of the issue.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях повышенного спроса на поездки пассажиров эффективным инструментом улучшения использования производственных мощностей пассажирского транспорта, наряду с организационными мерами по оптимизации маршрутной сети и повышением уровня использования временных и технических ресурсов подвижного состава, является использование пассажирских вагонов повышенной вместимости [1]. Увеличение количества мест в вагоне без ухудшения условий проезда для пассажиров достигается за счет создания и эксплуатации двухэтажного пассажирского подвижного состава [2].

В настоящее время зарубежные и отечественные производители имеют широкую продуктовую линейку двухэтажного подвижного состава как на локомотивной, так и на моторвагонной тяге:

1) Bombardier Double-deck Coach – модель двухэтажного пассажирского поезда немецкого производства¹;

2) TGV Duplex – модель двухэтажного пассажирского поезда французского производства²;

3) Stadler KISS RUS – модель двухэтажного пассажирского поезда швейцарского производства, эксплуатируемый компанией ООО «Аэроэкспресс»³;

4) Двухэтажные пассажирские вагоны российского производства тверского вагоностроительного завода, эксплуатируемые компанией ОАО «РЖД»⁴.

Преимущества двухэтажных поездов по сравнению с традиционными (одноэтажными):

1. Возможность назначения двухэтажных поездов в удобное время для большого количества пассажиров в условиях ограниченной пропускной способности без заня-

тия дефицитной дополнительной нитки графика.

2. Сниженная стоимость билетов для классов Купе и СВ из-за большего количества предоставляемых мест и более низких удельных затрат (себестоимости) перевозки.

3. Современные, технологичные и экологичные поезда, отвечающие высоким стандартам качества.

Вместимость двухэтажных вагонов существенно превосходит одноэтажные, что продемонстрировано в табл. 1.

В качестве примера, рассмотрен график 2022/2023 гг. курсирования двухэтажных поездов по маршрутам, представленным в табл. 2.

Кроме того, двухэтажные электропоезда производства швейцарской компании Stadler Rail используются компанией ООО «Аэроэкспресс» для организации мультимодальных перевозок пассажиров из/в аэропорты Московского авиационного узла [3; 4].

Целью исследования являлись анализ и построение модели замещения традиционного одноэтажного подвижного состава на более вместительный двухэтажный подвижной состав на примере отправок, следующих на юг России.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для анализа и построения модели замещения традиционного одноэтажного подвижного состава на более вместительный двухэтажный подвижной состав выбраны следующие направления курсирования поездов (табл. 3).

Анализ существующих маршрутов следования двухэтажных поездов свидетельствует о выявленных закономерностях:

1. Полигоны движения двухэтажных поездов связывают транспортные районы с высокоинтенсивным пассажирообменом. Такие транспортные связи характерны для корреспонденций из (в) столицы Российской Федерации – Москвы и городами-миллионниками, курортами федерального значения и центрами федеральных округов.

2. Также точкой притяжения является Санкт-Петербург с аналогичными видами транспортных связей и статусом транспортного центра.

3. На полигонах движения двухэтажных поездов имеются значительные размеры движения традиционных одноэтажных со-

¹ Bombardier to Deliver TWINDEXX Double-deck Coaches and TRAXX Locomotives for Long-distance Routes to Deutsche Bahn AG. [Электронный ресурс]: <https://bombardier.com/en/media/news/bombardier-deliver-twindexx-double-deck-coaches-and-traxx-locomotives-long-distance>. Доступ 27.09.2023.

² Perren, B. Modern Railways, 2009, № 725, pp. 63–69 [материалы компании Alstom (www.transport.alstom.com/home)].

³ Двухуровневый скоростной электропоезд ЭШ2 KISS RUS (АЭРО). Инновационный дайджест. ОАО «РЖД» Доступ 24.09.2023.

⁴ Вагон пассажирский двухэтажный купейный со спальными местами. Тверской вагоностроительный завод. [Электронный ресурс]: http://www.tvz.ru/catalog/passenger/item_detail.php?ELEMENT_ID=1949 Доступ 17.09.2023.



Таблица 1

Сравнение одноэтажного вагона с двухэтажным*

Тип вагона	Одноэтажный вагон поезда	Двухэтажный вагон поезда	Процент увеличения (%)
Купейный вагон	36	64	77,8
СВ (спальный вагон повышенной комфортности)	18	30	66,7
Штабной купейный вагон	18–24	50	108,3–177,8

* Таблицы 1–3, графики и схемы на рисунках 1–3 составлены авторами по данным АО «ФПК».

Таблица 2

Маршруты курсирования двухэтажных поездов

Номер поезда	Наименование и маршрут поезда	Частота курсирования
№ 3/4	Фирменный поезд «Кавказ» Кисловодск – Москва	ежедневно
№ 5/6	Фирменный поезд Москва – Санкт-Петербург	ежедневно
№ 17/18	Фирменный поезд «Карелия» Петрозаводск – Москва	ежедневно
№ 21/22	Фирменный поезд «Ульяновск» Ульяновск – Москва	ежедневно
№ 22/21	Поезд Санкт-Петербург – Мурманск	ежедневно
№ 24/23	Фирменный поезд «Премиум» Москва – Казань	ежедневно
№ 25/26	Фирменный поезд «Италмас» Москва – Ижевск	ежедневно
№ 25/26	Фирменный поезд «Смена А. Бетанкур» Москва – Санкт-Петербург	пять раз в неделю, летом – ежедневно
№ 29/30	Поезд Санкт-Петербург – Белгород	ежедневно
№ 35/36	Фирменный поезд «Северная пальмира» Санкт-Петербург – Адлер	ежедневно
№ 43/44	Поезд Санкт-Петербург – Кострома	два раза в неделю, летом – ежедневно
№ 49/50	Фирменный поезд Самара – Москва	ежедневно
№ 51/52	Фирменный поезд «Сура» сообщением Пенза – Москва	ежедневно
№ 53/54	Фирменный поезд «Чувашия» Чебоксары – Москва	ежедневно
№ 57/58	Фирменный поезд «Марий Эл» Йошкар-Ола – Москва	ежедневно
№ 65/66	Поезд Тольятти – Москва	ежедневно
№ 104/104	Фирменный поезд Москва – Адлер	ежедневно
№ 107/108	Поезд Москва – Брянск	по отдельным датам, с 15.05.22–1 раз в неделю
№ 137/138	Поезд Москва – Оренбург	ежедневно. Продлен до Орска под номером № 31/32 как фирменный поезд «Оренбуржье» Москва – Самара – Орск с декабря 2022 года
№ 159/160	Поезд Петрозаводск – Москва	ежедневно
№ 175/176	Поезд Санкт-Петербург – Москва	летом два раза в неделю
№ 542/541	Поезд Адлер – Москва	в сентябре-октябре 2022 по отдельным датам
№ 569/570	Поезд Самара – Имеретинский Курорт	с июня по сентябрь 2022 по отдельным датам
№ 737/738	Скоростной поезд «Иван Паристый» Москва – Брянск	ежедневно
№ 739/740	Скоростной поезд «Иван Паристый» Москва – Брянск	ежедневно
№ 741/742	Скоростной поезд «Иван Паристый» Москва – Брянск	ежедневно
№ 737/738	Скоростной фирменный поезд Москва – Воронеж	ежедневно
№ 739/740	Скоростной фирменный поезд Москва – Воронеж	ежедневно

Таблица 3

Маршруты движения двухэтажных поездов (для проведения анализа и расчётов)

Номер поезда	Наименование и маршрут поезда	Частота курсирования
№ 3/4	фирменный поезд «Кавказ» Кисловодск – Москва	ежедневно
№ 5/6	фирменный поезд Москва – Санкт-Петербург	ежедневно
№ 22/21	поезд Санкт-Петербург – Мурманск	ежедневно
№ 24/23	фирменный поезд Москва – Казань	ежедневно
№ 49/50	фирменный поезд Самара – Москва	ежедневно
№ 104/104	фирменный поезд Москва – Адлер	ежедневно
№ 741/742	скоростной поезд «Иван Паристый» Москва – Брянск	ежедневно

ставов, которые обеспечивают высокий уровень транспортной доступности направлений.

4. Назначение двухэтажного поезда для замещения нескольких одноэтажных на направлении уже может быть целесообразным при годовом размере пассажиропотока более чем 500–600 тыс. человек в одном направлении и наличии 5–6 ежедневных поездов.

На рис. 1 показана зависимость размеров движения и пассажиропотока и потенциальная область замещения одноэтажных поездов двухэтажными составами.

Для отображения зависимости уровня транспортной доступности от регулярности транспортного сообщения была разработана и представлена номограмма на рис. 2. По оси абсцисс указана регулярность назначения поезда: от 1 раза в неделю до тактового режима. Категории уровня транспортного обслуживания населения указаны на оси ординат.

На основе данных табл. 3 построены номограммы выбранных маршрутов двухэтажных и одноэтажных поездов, представленные на рис. 3.

Анализ номограммы позволяет сделать вывод, что три маршрута обеспечивают высокий уровень соответствия критерию качества транспортного обслуживания:

- Москва – Брянск;
- Санкт-Петербург – Мурманск;
- Москва – Кисловодск.

Четыре маршрута обеспечивают очень высокий уровень критерия транспортного обслуживания:

- Москва – Санкт-Петербург;
- Москва – Казань;
- Москва – Самара;
- Москва – Адлер.

На основании анализа и разработанных номограмм зависимости уровня транспортной доступности от регулярности сообще-

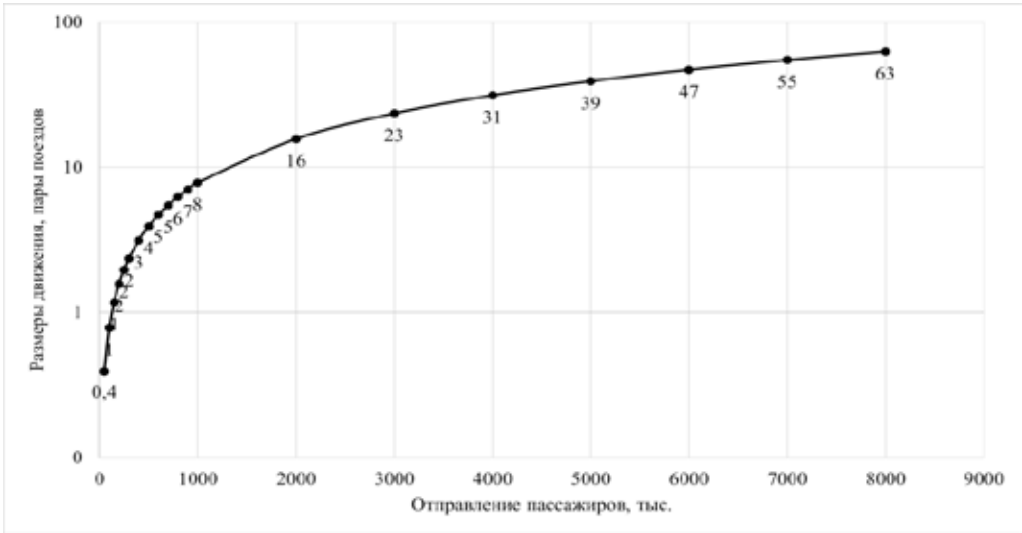


Рис. 1. Диаграмма зависимости размера движения поездов в сутки и отправленных пассажиров.



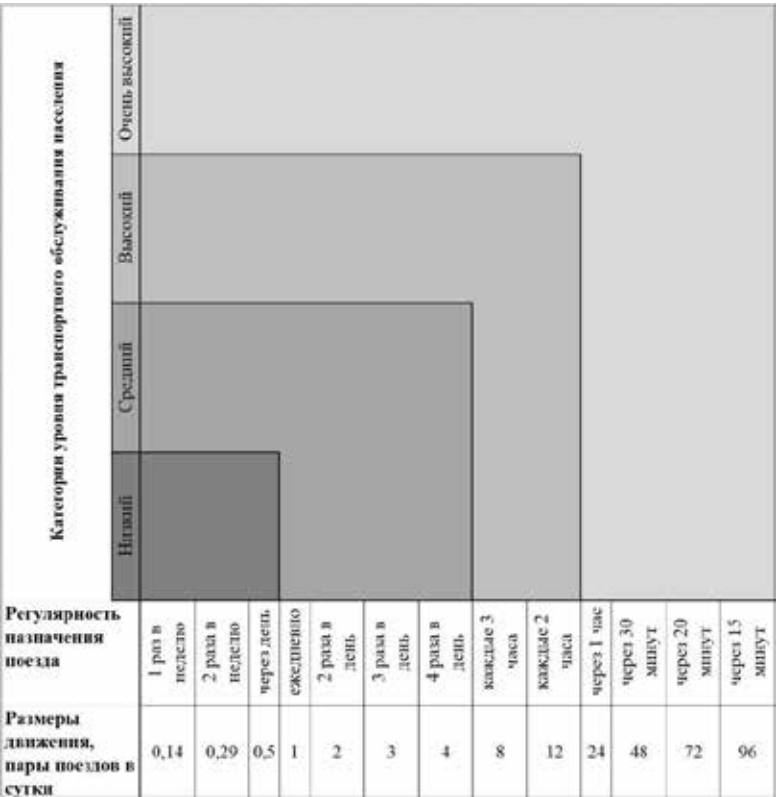


Рис. 2. Номограмма зависимости уровня транспортного обслуживания населения от регулярности назначения поездов.

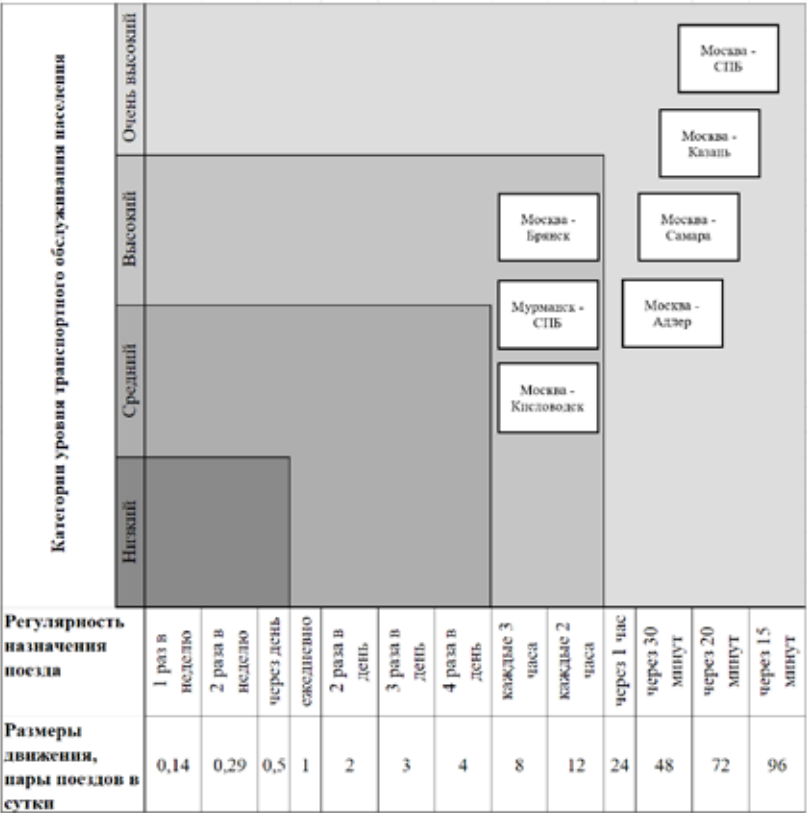


Рис. 3. Номограммы уровня транспортного обслуживания населения для выбранных двухэтажных поездов.

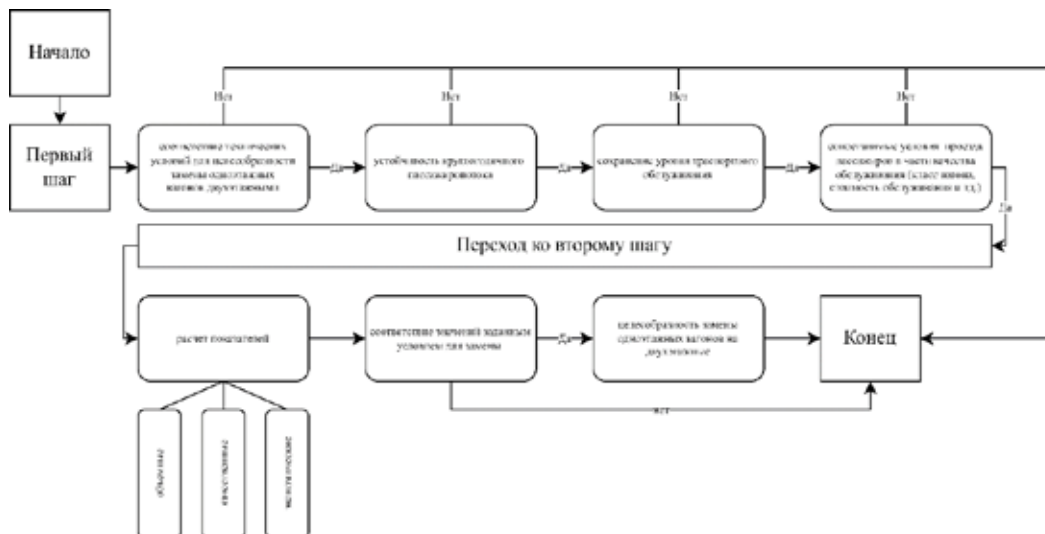


Рис. 4. Общий алгоритм оценки и выбора потенциальных возможностей назначения двухэтажных поездов [разработан авторами].

ния между транспортными центрами можно сформулировать условия замещения традиционного одноэтажного подвижного состава на более вместительные двухэтажные вагоны [5].

Для выбора потенциальных возможностей назначения двухэтажных поездов разработаны алгоритм и двушаговая модель, представленная на рис. 4.

На первом шаге последовательно проверяется соответствие выбранных полигонов организации движения двухэтажных поездов совокупности следующих условий:

1. Наличие технической возможности организации движения двухэтажных поездов в части габаритных ограничений объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта (путь и искусственные сооружения, контактная сеть, габариты приближения строений), тягового подвижного состава, а также непосредственно двухэтажных пассажирских вагонов, включая их габариты, экипировку, техническое обслуживание и плановые виды ремонтов, возможности станций и остановочных пунктов к осуществлению операций по посадке-высадке пассажиров.

2. Наличие устойчивого круглогодичного пассажиропотока между транспортными центрами, формирующими маршрут следования, выявленный в настоящем разделе статус транспортных центров, а также достаточная интенсивность транспортных связей между транспортными центрами на

потенциальном маршруте следования двухэтажного поезда, предусматривающая потребность в ежедневном назначении поездов с большой регулярностью в течение суток [6].

3. Сохранение (неухудшение) уровня транспортного обслуживания населения при замещении двух одноэтажных поездов одним двухэтажным. Вызванное заменой уменьшение размеров движения не должно сопровождаться снижением категории уровня транспортного обслуживания, обозначенного на номограмме (рис. 4).

4. Составность двухэтажного поезда должна обеспечивать сопоставимые условия проезда пассажиров в замещаемых одноэтажных поездах с точки зрения количества мест, класса вагона, стоимости проезда и набора сервисных услуг.

Таким образом, последовательно оцениваются все четыре условия. При этом критическим условием потенциального назначения двухэтажного поезда является сохранение категории уровня транспортного обслуживания населения [7]. На рис. 5 представлены возможные сценарии, при которых замена поездов с одноэтажными вагонами на двухэтажные поезда возможна или невозможна.

Второй шаг предлагаемой модели выбора потенциальных направлений назначения двухэтажных поездов предусматривает выполнение расчётов по оценке объёмных, качественных и экономических показателей



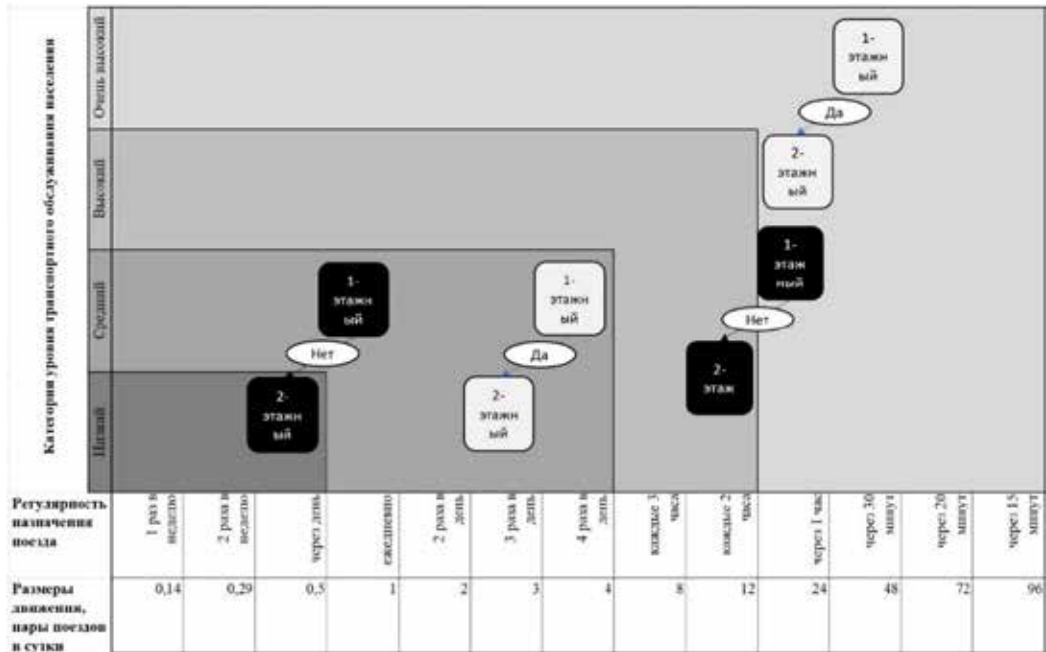


Рис. 5. Сценарии изменения категории уровня транспортного обслуживания и возможности замены одноэтажных поездов на двухэтажные [разработаны авторами].

работы поездов при различных альтернативах применения пассажирского подвижного состава, а также оценку эффекта от принятия данных решений [8].

Вместе с тем, для учёта особенностей работы двухэтажных вагонов, замещающих одноэтажные, в методику следует внести ряд дополнений:

1) необходимо учитывать, что один двухэтажный поезд на одинаковом маршруте замещает два одноэтажных поезда, обеспе-

чивая сопоставимый объём перевозок пассажиров;

2) данное обстоятельство повлечёт за собой для двухэтажного поезда двукратное снижение размеров движения, потребности в услугах инфраструктуры, локомотивной тяги и пассажирских вагонах;

3) для организации движения двухэтажного поезда потребуются применение серий тягового подвижного состава аналогичной мощности, что не повлияет на величину за-

Таблица 4
Регулярность движения железнодорожных составов в южном направлении (количество пар поездов в сутки)

Маршрут следования	Количество пар поездов в сутки	Регулярность назначения (средняя) (интервал в часах)
Москва – Адлер	7	Каждые 3 часа 40 минут
Москва – Симферополь	6	Каждые 4 часа
Москва – Новороссийск	6	Каждые 4 часа
Москва – Анапа	8	Каждые 3 часа

Таблица 5
Регулярность движения, скорректированная при введении двухэтажных поездов в южном направлении (количество пар поездов в сутки)

Маршрут следования	Количество пар поездов в сутки	Регулярность назначения (средняя) (интервал в часах)
Москва – Адлер	6	Каждые 4 часа
Москва – Симферополь	5	Каждые 4 часа 55 минут
Москва – Новороссийск	5	Каждые 4 часа 55 минут
Москва – Анапа	7	Каждые 3 часа 24 минуты

Таблица 6

Расчёт финансовых результатов от замены
одноэтажных вагонов на двухэтажные

Показатель	Значение показателя		Эффект от изменения показателя
	Одноэтажные вагоны	Двухэтажные вагоны	
Перевезено пассажиров, тыс.чел.	416,0	416,0	0,0
Пассажиро-км, млн	742,3	742,3	0,0
Количество составов, ед.	8	4	-4,0
Количество вагонов, ед.	64	32	-32,0
Эксплуатационные расходы, млн руб.	1768,9	1021,4	-747,5
Доходы, млн руб.	1725,1	1725,1	0,0
Финансовый результат (EBIT) за год, млн руб.	-43,7	703,8	747,5
Финансовый результат (EBITDA) за год, млн руб.	110,9	852,8	741,9

трат по оплате услуг локомотивной тяги. Это обусловлено отличиями в массе одноэтажных и двухэтажных вагонов в пределах 10–20 % и равного количества вагонов в составе;

4) стоимость двухэтажных пассажирских вагонов почти в два раза выше по сравнению с одноэтажными вагонами. Также выше затраты на плановые виды ТОР (экспертно – в 1,7 раза). Вместе с тем затраты на обслуживание одного двухэтажного вагона в части оплаты труда проводников ниже, чем для двух одноэтажных вагонов;

5) при определении целесообразности замещения двухэтажными поездами одноэтажных принимается условие неизменности показателей, связанных с использованием бюджета времени вагона и его технического ресурса (сохраняется одинаковый график движения и оборота пассажирского поезда,

принимается одинаковым использование технического ресурса вагона) [9].

Для апробации модели замены одноэтажных вагонов двухэтажными авторами выбраны следующие маршруты следования в южном направлении, на которых назрела необходимость назначения железнодорожных составов двухэтажной компоновки в большем объеме:

- Москва – Адлер;
- Москва – Симферополь;
- Москва – Новороссийск;
- Москва – Анапа.

Представленные маршруты полностью соответствуют условиям трёх этапов проверки первого шага алгоритма, за исключением одного – соответствие (неухудшение) первоначальной категории уровня транспортного обслуживания населения.

Таблица 7

Суммарный инвестиционный эффект от замены
одноэтажных вагонов на двухэтажные

Показатель	Значение показателя		Эффект от изменения показателя
	Одноэтажные вагоны	Двухэтажные вагоны	
Потребное количество вагонов, ед.	64	32	-32
Средняя стоимость приобретения вагона, млн руб.	55,4	106	50,6
Затраты на приобретение вагонов, млн руб.	3545,6	3392	-153,6
Потребное количество поездных локомотивов, ед.	8	4	-4
Средняя стоимость приобретения поездного локомотива, млн руб.	172,3	172,3	0,00
Затраты на приобретение поездных локомотивов, млн руб.	1378,7	689,3	-689,3
Экономия инвестиционных затрат на подвижной состав, млн руб.	-842,9		



Для определения категории уровня транспортного обслуживания населения в табл. 4 представлена возможная регулярность движения (количество пар поездов в сутки).

Согласно номограмме, представленной на рис. 3, все маршруты следования попадают в категорию «высокий уровень». В случае замены двух одноэтажных поездов одним двухэтажным на представленных маршрутах количество пар поездов в сутки, а также регулярность назначения уменьшаются (табл. 5).

Полученные результаты позволяют сделать выводы, что маршруты Москва – Симферополь и Москва – Анапа в случае замены двух одноэтажных поездов одним двухэтажным понижаются в уровне транспортного обслуживания на одну категорию: от высокого до среднего. Данное условие является критическим в модели, поэтому указанные направления исключаются из алгоритма [10; 11].

Два маршрута Москва – Адлер и Москва – Новороссийск допускаются до второго шага алгоритма для проведения расчётов.

Для проведения расчётов выбран маршрут Москва – Адлер.

Результаты расчётов по сравнению вариантов организации перевозок на маршруте Москва – Адлер в одноэтажном и двухэтажном подвижном составе, представлены в табл. 6 и 7.

КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

Таким образом, проведённое исследование позволило разработать алгоритм и модель оценки целесообразности замещения традиционного одноэтажного подвижного состава на двухэтажный для полигонов с устойчивым высоким пассажиропотоком при сохранении уровня качества транспортного обслуживания населения. Данное исследование проведено с целью обоснования необходимости замены одноэтажных вагонов на двухэтажные в условиях повышенного спроса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Суворова Т. А. Двухэтажные железнодорожные пассажирские поезда. История возникновения и развития // Вестник ПДАБА. – 2011. – № 8 (161). – С. 55–64. EDN: WINLGT.
2. Двухэтажные пассажирские вагоны из Герлица // Железные дороги мира. – 2008. – № 6. – С. 37–43. [Электронный ресурс]: https://zdmira.com/images/pdf/_dm2008-06_37-43.pdf. Доступ 24.08.2023.
3. Чевалков Н. П. Программа региональных моторвагонных поездов компании Alstom // Железные дороги мира. – 2008. – № 12. – С. 26–33. [Электронный ресурс]: https://zdmira.com/images/pdf/_dm2008-12_26-33.pdf. Доступ 24.08.2023.
4. Кузнецов А. В., Филипенко С. А., Баскин Р. В., Куренков П. В. Взаимодействие ОАО РЖД и собственников подвижного состава // Экономика железных дорог. – 2010. – № 6. – С. 50. EDN: MWLBGR.
5. Писаревский Г. Е., Глибин А. В., Кулик Н. Ф. Стоимостная оценка основных показателей использования подвижного состава ОАО «РЖД» // Бюллетень транспортной информации. – 2008. – № 3 (153). – С. 27–29. EDN: NCXVSH.
6. Павельев В. В. Модель комплексного оценивания и выбора параметров перспективного подвижного состава РЖД // Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН; под общей редакцией С. Н. Васильева, А. Д. Цвиркуна. Том 1. – М.: Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2013. – С. 374–379. [Электронный ресурс]: https://elibrary.ru/download/elibrary_22401763_98620889.pdf [доступ к тому в целом]. Доступ 24.08.2023.
7. Выдашенко Л. А. Меры регулирования собственного подвижного состава на инфраструктуре ОАО РЖД // Постулат. – 2018. – № 4–1 (30). – 8 с. [Электронный ресурс]: <https://www.e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/1328/1359>. Доступ 24.08.2023.
8. Демьянов А. А., Демьянов А. А. Повышение экономической эффективности эксплуатации подвижного состава и рельсовых путей ОАО «РЖД» / Материалы IV Международной научно-практ. конференции, Ростов-на-Дону, 05–07 сентября 2012 года. – Ростов на Дону: ДГТУ, 2012. – 361 с. С. 55–57. ISBN 978-5-7890-0712-9. EDN: XATRQT.
9. Чеченова Л. М., Сиверцева Е. С. Особенности обновления основных компонентов инфраструктуры железнодорожного транспорта // Вопросы новой экономики. – 2022. – № 2 (62). – С. 30–37. EDN: NQGBFT.
10. Чернышевская Ю. А. Новые вагоны пассажирам // Железнодорожный транспорт. – 2022. – № 5. – С. 51. EDN: VKJHJU.
11. Комарова Т. О., Кузнецова А. А. Инновационные подходы к цифровизации по отслеживанию жизненного цикла подвижного состава // Сб. научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практ. конференции. В 4-х томах. Под редакцией В. М. Кузьминой. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 258–261. EDN: LZMIXU. ●

Информация об авторах:

Рахаев Владислав Алексеевич – аспирант Российского университета транспорта, Москва, Россия, v.rakhaev@gmail.com.
Кузина Елена Леонидовна – доктор экономических наук, профессор, доцент кафедры менеджмента качества Российского университета транспорта, Москва, Россия, kuzina2008@yandex.ru.

Василенко Марина Александровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической и социальной теории Ростовского государственного медицинского университета, Ростов-на-Дону, Россия, targo2026@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 22.08.2022, актуализирована 07.09.2023, одобрена после рецензирования 27.11.2023, принята к публикации 28.11.2023.