

УДК 656.225:65.012.2

Разработка модели тарификации контейнерных перевозок в системе ж/д транспорта Узбекистана

З. Г. Мухамедова¹, С. Х. Ахмедов²

¹Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан, Ташкент, Мирабадский район, ул. Темирйулчилар, 1

²АО «Узбекистон темир йулари», Республика Узбекистан, Ташкент, Мирабадский район, ул. Тараса Шевченко, 7

Для цитирования: Мухамедова З. Г., Ахмедов С. Х. Разработка модели тарификации контейнерных перевозок в системе ж/д транспорта Узбекистана // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2025. — Т. 22. — Вып. 2. — С. 373–382. DOI: 10.20295/1815-588X-2025-2-373-382

Аннотация

Цель: В условиях глобализации и растущей конкуренции на международных транспортных рынках развитие эффективной логистической инфраструктуры становится приоритетной задачей для многих стран, включая Республику Узбекистан. Актуальность настоящего исследования продиктована необходимостью повышения конкурентоспособности национальной железнодорожной системы и интеграции в международные транспортно-логистические цепочки. В данной статье рассматривается проблема формирования рациональной и экономически обоснованной тарифной модели для контейнерных перевозок в железнодорожной системе Узбекистана как одного из перспективных направлений развития грузоперевозок. **Методы:** В ходе исследования применены современные информационные технологии, анализ нормативно-правовой базы, а также данные, полученные с использованием автоматизированных систем управления перевозками. Основу методологии составляют экономико-математические модели, позволяющие осуществлять расчет себестоимости контейнерных перевозок, а также проводить сравнительный анализ эффективности различных тарифных подходов с применением таких критериев, как Вальда, Лапласа и Сэвиджа. В статье представлена построенная тарифная сетка и приведен сравнительный анализ стоимости и времени доставки грузов по маршруту Ташкент — Бухара различными видами транспорта. **Результаты:** Показали, что контейнерные перевозки обладают рядом преимуществ, включая сокращение времени доставки и снижение логистических затрат. Выявлены ключевые риски, связанные с внедрением новой тарифной модели, и предложены конкретные меры по их минимизации. **Практическая значимость:** Заключается в возможности ее использования для разработки стратегии развития железнодорожного транспорта Узбекистана до 2035 года, направленной на повышение эффективности и устойчивости отрасли.

Ключевые слова: Контейнерные перевозки, тарифная модель, железнодорожный транспорт, логистика, экономико-математическое моделирование.

Разработка модели тарификации начинается с ее обоснования. Контейнерные перевозки имеют как свои несомненные преимущества, так и ограничения, в большей степени связанные с инфраструктурой и сложностью множественных процессов, требующих четкой алгоритми-

зации. Такая перевозка строится на совместном использовании различных видов транспорта. Все участники логистической цепи при этом находятся в постоянном взаимодействии в режиме онлайн. Нужно учесть все затраты, которые сопровождают перевозку, — от эксплуатацион-

ных расходов до затрат на организацию и реконструкцию инфраструктуры, сервис в целом. Такой подход позволяет сформировать тарификацию, отвечающую условиям прозрачности, что повысит спрос на эти услуги, а значит, и объемы доставки посредством данного перспективного способа организации грузооборота [1].

В связи с чем важно проанализировать существующие тарифные модели, уже зарекомендовавшие себя на глобальном рынке, чтобы оптимизировать контейнеропотоки в Узбекистане. Международный опыт может быть адаптирован на национальную почву, с учетом специфики страны и ее экономического, инфраструктурного, законодательного потенциала в сфере логистики. Тарифная политика — понятие гибкое, которое складывается на основе множества факторов и должно откликаться на тенденции в обществе и экономике страны и ее регионов. Только в этом случае контейнерные перевозки станут конкурентоспособным видом транспортировки, вкладом в рост ВВП, в том числе регионального, в рамках принятой Стратегии развития транспортной системы Республики Узбекистан до 2035 года.

Тарифная политика складывается из согласованности действий всех участников цепочки: важно добиться минимизации простоев и повышения общей эффективности перевозок. В связи с чем нужна единая информационная платформа для обмена данными и управления процессами [2].

Процесс формирования тарифов в рамках модели контейнерных перевозок в системе железнодорожного транспорта Узбекистана основан на ключевых принципах, которые призваны оптимизировать тарификацию, сделать проводимые операции более прозрачными, а компании — конкурентоспособными. Речь идет прежде всего о принципе затратности: тариф формируется с учетом всех расходов, включая дополнительные. В эту величину входят сумма прямых затрат, расходов на эксплуатацию подвижного состава, под-

держание и модернизацию инфраструктуры и ряд косвенных затрат, управленческих и административных. Если придерживаться данного принципа, то тарифная система будет оптимизирована, выстроена на реальной, незавышенной, стоимости услуг. При таком подходе возможен рост интереса клиентуры к данному способу перевозок, повышение объема перевозимых грузов [3].

В соответствии с принципом прозрачности важно, чтобы тарифная политика была открытой, проверяемой, логичной. Только в этом случае возможны доверительные, взаимовыгодные, долгосрочные отношения с клиентом. Должна быть возможность разложить стоимость на промежуточные процессы и результаты, чтобы увидеть, из каких расходов она складывается. Потребитель должен быть проинформирован о стоимости перевозки в целом, дополнительных сборах, условиях, которые также требуют вложений при доставке и обработке груза.

Современная рыночная среда отличается жесткой конкуренцией, зачастую крупные игроки вытесняют небольшие компании, тем важнее прозрачная тарифная система, преимущества которой могут привлечь клиента. При таком подходе логистическая компания может не только удержать уже существующих клиентов, но и с их помощью повысить свою узнаваемость в стране, отдельном регионе, в зависимости от масштабов деятельности [4].

В соответствии с принципом конкурентоспособности тарифы должны учитывать средние цены в рыночной нише. Если компания предлагает высокий тариф, чем в среднем по рынку, это должно быть обосновано качеством, скоростью перевозки. Таким образом, требуется адаптивная тарифная политика, в рамках которой некоторые цены могут снижаться. В обслуживание могут включаться дополнительные полезные услуги, чтобы обосновать высокий тариф. В частности, гарантировать грамотное таможенное оформление товара [5].

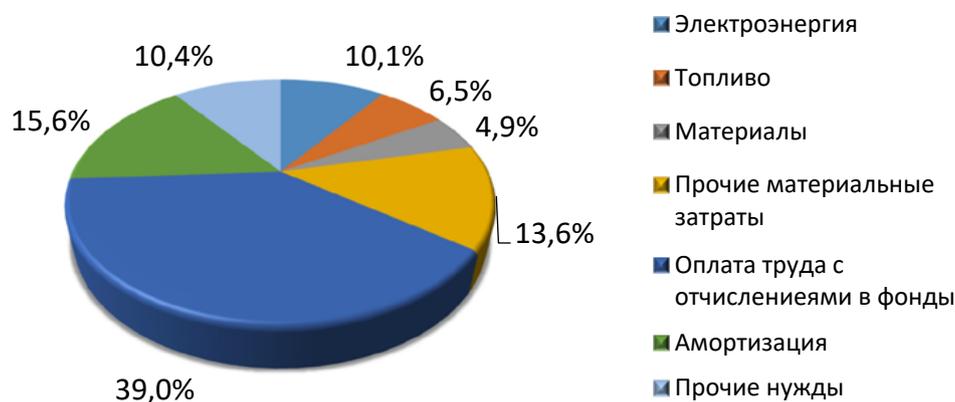


Рис. 1. Структура затрат на передвижение 1 т на 1 км контейнерным методом, UZS

Требуется координировать действия компаний-участников, создавать единую тарифную систему с учетом всех аспектов перевозки — от маршрутизации до времени затрат на доставку. Интеграция различных видов транспорта позволяет оптимизировать логистические процессы и повысить общую эффективность перевозок [6].

Устанавливать тарифы компании также обяжутся в рамках принципа устойчивости и социальной ответственности. Кроме экономического, для логистики важен социальный и природоохранный аспект. Все перевозки должны быть безопасными, надежными, персонал компаний должен поддерживаться материальными и нематериальными стимулами, регулярно повышать квалификацию. Компании стремятся к устойчивому развитию, устанавливают обоснованную тарифную систему, уравнивая стремление к максимизации прибыли и социальной ответственности. Таким образом, важно, чтобы тарифная политика была адекватной и оптимальной для выполнения различных задач: развития бизнеса, реконструкции и обновления транспортной инфраструктуры, а значит — и поддержки национальной экономики [7].

В рамках исследования тарифы по модели тарификации будут рассчитаны затратным методом. Для этого вначале определим себестоимость удельных затрат на перевозку одного тонно-кило-

метра. Состав и структура затрат определяется их составом и структурой в компании АО «O‘zbekiston temir yo‘llari»¹ (Узбекистанские железные дороги). Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Состав и структура затрат на передвижение 1 т на 1 км контейнерным методом, UZS (узбекский сум)

| Статья затрат | Удельная стоимость т·км, UZS | Доля, % |
|-------------------------------------|------------------------------|---------|
| Электроэнергия | 20 | 10,1 |
| Топливо | 13 | 6,5 |
| Материалы | 10 | 4,9 |
| Прочие материальные затраты | 27 | 13,6 |
| Оплата труда с отчислениями в фонды | 78 | 39,0 |
| Амортизация | 31 | 15,6 |
| Прочие нужды | 21 | 10,4 % |
| Затраты всего | 201 | 100 % |

Более наглядно структура затрат представлена на рис. 1.

Табл. 3 и рис. 1 демонстрируют следующее:

1. Наиболее значимой статьёй затрат являются затраты, связанные с оплатой труда, куда также включаются платежи в Пенсионный фонд и другие внебюджетные фонды, которые составляют 78 UZS (39 % от общего количества затрат).

¹ Сайт АО «УТЙ». — URL: <https://railway.uz/ru/proekty/1920/>.

2. Далее по значимости располагаются затраты, связанные с амортизацией основных средств, что естественно для таких капиталоемких отраслей, как грузоперевозки по железной дороге. Эти затраты составляют 31 UZS (15,6 % от общего количества затрат).

3. Далее располагаются затраты, связанные с прочими материальными издержками, куда включаются, например, затраты на ремонт железнодорожных путей, которые, несмотря на свой капитальный характер, все же включаются в себестоимость. Они составляют 27 UZS (13,6 % от общего количества затрат).

Прочими значимыми затратами являются затраты на электроэнергию (10,1 %) и топливо (6,5 %).

Поскольку были рассчитаны удельные затраты на тонно-километр, возникает вопрос о себестоимости перевозки автопоезда на специальной фитинговой платформе, что является сутью контейнерных перевозок. Вес автопоезда (еврофуры длиной до 16,5 м по стандарту ЕС) в среднем составляет 38 т (до 24 т — вес груза и до 14 т — вес порожнего автопоезда), следовательно, при расчете себестоимости на перевозку 1 автопоезда на 1 км нужно учитывать отдельно вес груза и вес автопоезда.

Найдя себестоимость, можно определить тариф на перевозку 1 т на 1 км исходя из сложившейся маржинальности в компании АО «O‘zbekiston temir yo‘llari», которая по итогам 2023 г. составила 22,7 %¹.

Тариф на перевозку 1 т на 1 км составит:

$$201(100\% + 22,7\%) = 247 \text{ UZS.}$$

Общий тариф на перевозку автопоезда на 1 км вычисляется по формуле:

$$T = T_{\Gamma} + T_{\Pi} = (V_{\Gamma} + V_{\Pi})247, \quad (1)$$

где T_{Γ} — часть общего тарифа, учитывающего перевозку груза весом V_{Γ} ;

T_{Π} — часть общего тарифа, учитывающего перевозку пустого автопоезда весом V_{Π} .

Важно отметить, что обязательно должно быть оговорено ограничение для автопоездов с малым весом — не менее 75 % от максимального тарифа, который составляет $(24 + 14)247 = 9386$ UZS за 1 км.

Для привлекательности клиентов имеет смысл установить сетку из 3 тарифов, которые будут отличаться тем, что за вес автопоезда будет взиматься плата как за вес груза (общий тариф), за вес автопоезда будет взиматься плата с половинной маржинальностью (уменьшенный тариф), за вес автопоезда будет взиматься плата по себестоимости (минимальный тариф).

Таблица 2. Сетка тарифов на передвижение автопоезда на 1 км с расчетом максимально возможной стоимости, UZS

| № | Тип тарифа | Груз | Автопоезд | Расчет на автопоезд (24 + 14) т |
|---|-------------|------|-----------|---------------------------------|
| 1 | Общий | 247 | 247 | 9386 |
| 2 | Уменьшенный | 247 | 224 | 9050 |
| 3 | Минимальный | 247 | 201 | 8731 |

Для оценки эффективности каждого из типов тарифа следует учесть следующие факторы:

– снижение тарифа повышает привлекательность контейнерных грузоперевозок для потенциальных клиентов, что повышает выручку предприятия;

– повышение тарифа увеличивает прибыльность операционной деятельности компании.

Для оценки взаимного влияния данных факторов применим известные критерии для выбора оптимальной стратегии при принятии решения в условиях риска и неопределенности.

¹ Сайт АО «УТЙ». — URL: <https://railway.uz/ru/proekty/1920/>.

Критерий Лапласа применяется, если можно предполагать, что все варианты внешних условий одинаково вероятны. Для каждого решения находится средняя оценка по всем вариантам внешних условий (средний выигрыш):

$$E(x_i) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^n (E_{mn} P(B_j | A_i)), \quad (2)$$

где N — количество состояний внешней среды.

Лучшим является решение с максимальной оценкой.

$$Z = \max(E(x_i)), \quad (3)$$

где Z — оптимальная стратегия.

Критерий Вальда (критерий крайнего пессимизма, максиминный критерий): решение выбирается в расчете на наихудшие внешние условия. Вероятности состояний природы неизвестны и нет возможности получить о них какую-либо статистическую информацию. В качестве оценки каждого решения используется минимальный выигрыш, который можно получить при выборе этого решения:

$$E(x_i) = \min(E_{mn}). \quad (4)$$

Лучшим является решение с максимальной оценкой:

$$Z = \max(E(x_i)). \quad (5)$$

Критерию Вальда выбирают стратегию, которая дает гарантированный выигрыш при наихудшем варианте состояния природы.

Критерий Сэвиджа, как и критерий Вальда, — это критерий крайнего пессимизма, но только пессимизм здесь проявляется в том, что минимизируется максимальная потеря в выигрыше. Для оценки решений используется матрица рисков. В качестве оценки используется максимальный

риск (максимальный потерянный выигрыш), соответствующий данному решению:

$$E(x_i) = \max(R_{ij}). \quad (6)$$

Лучшим является решение с минимальной оценкой.

$$Z = \max(E(x_i)). \quad (7)$$

Это наиболее осторожный подход к принятию решений и в большей степени учитывающий все возможные риски.

Для оценки типов тарифов по критерию Лапласа и Вальда построим матрицу приведенных прибылей по факторам величины тарифа (обратная количеству привлекаемых клиентов) и прибыли (табл. 3). Выбор данных двух, по сути противоречивых факторов (с точки зрения перевозчика), объясняется тем, что необходимо выбрать оптимальную стратегию в условиях, когда применение более низкого тарифа (более привлекательного для клиентов) приводит к увеличению общей выручки, но снижает прибыльность каждого конкретного заказа. Для критерия Сэвиджа вместо матрицы приведенных прибылей рассчитывается матрица рисков (табл. 4). Величина риска обратна прибыли и рассчитывается по формуле:

$$(\text{Риск}) = 1 - (\text{Приведенная прибыль}).$$

Расчет производится для автопоезда с максимальным весом:

$$(24 + 14 = 38 \text{ т}).$$

Исходя из значений, рассчитанных в табл. 3 и 4, вычислим оптимальные тарифы для всех 3 критериев.

По критерию Вальда (табл. 5) оптимальным является тариф минимальный.

По критерию Лапласа (табл. 6) оптимальным является тариф нормальный.

По критерию Сэвиджа (табл. 7) оптимальным является тариф минимальный.

Таблица 3. Матрица приведенных прибылей

| № | Тип тарифа | Тариф | Прибыль | Привлекательность для клиентов | Прибыльность |
|---|-------------|-------|---------|--------------------------------|--------------|
| 1 | Общий | 9386 | 1731 | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Уменьшенный | 9050 | 1412 | 0,04 | 0,82 |
| 3 | Минимальный | 8731 | 1093 | 0,07 | 0,63 |
| | max | 9386 | 1731 | | |

Таблица 4. Матрица рисков

| № | Тип тарифа | Тариф | Прибыль | Риск потери клиентов | Риск недополучить прибыль |
|---|-------------|-------|---------|----------------------|---------------------------|
| 1 | Общий | 9386 | 1731 | 1,00 | 0,00 |
| 2 | Уменьшенный | 9050 | 1412 | 0,96 | 0,18 |
| 3 | Минимальный | 8731 | 1093 | 0,93 | 0,37 |
| | max | 9386 | 1731 | | |

Таблица 5. Критерий Вальда

| № | Тип тарифа | Привлекательность для клиентов | Прибыльность | min |
|---|-------------|--------------------------------|--------------|------|
| 1 | Общий | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Уменьшенный | 0,96 | 0,18 | 0,18 |
| 3 | Минимальный | 0,93 | 0,37 | 0,37 |
| | max | | | 0,37 |

Таблица 6. Критерий Лапласа

| № | Тип тарифа | Привлекательность для клиентов | Прибыльность | 1/3*СУММ |
|---|-------------|--------------------------------|--------------|----------|
| 1 | Общий | 0,00 | 1,00 | 0,33 |
| 2 | Уменьшенный | 0,04 | 0,82 | 0,28 |
| 3 | Минимальный | 0,07 | 0,63 | 0,23 |
| | max | | | 0,33 |

Таблица 7. Критерий Сэвиджа

| № | Тип тарифа | Риск потери клиентов | Риск недополучить прибыль | max |
|---|-------------|----------------------|---------------------------|------|
| 1 | Общий | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 2 | Уменьшенный | 0,96 | 0,18 | 0,96 |
| 3 | Минимальный | 0,93 | 0,37 | 0,93 |
| | min | | | 0,93 |

Далее необходимо привести размеры дополнительных услуг, которые будут включаться в стоимость доставки контейнерным способом (табл. 8).

Стоимость провоза водителей в купейном вагоне контейнерного поезда включается в стоимость тарифа на перевозку груза.

Таблица 8. Стоимость дополнительных услуг

| Услуга | Стоимость, UZS |
|---------------------------------------|----------------|
| Взвешивание автотранспорта | 10 000 |
| Техосмотр автотранспорта при погрузке | 16 000 |
| Въезд одной автомашины | 26 000 |
| ИТОГО | 54 000 |

Влияние общей технологии и тарификации на эффективность перевозок

Влияние общей технологии и тарификации на эффективность перевозок является как экономическим, так и техническим и отражается на транспортной системе в целом. Глобализация и информатизация предъявляют высокие требования к организации перевозок. Тем важнее для транспортных компаний проанализировать технологические процессы и тарифную политику.

В качестве практической применимости исследования рассмотрим перемещение 24 т груза по маршруту Ташкент — Бухара (является пилотным проектом по запуску контрейлерного сообщения в рамках программы «Пространство 1520»). Расстояние между пунктами составит для железнодорожного сообщения 623 км, а для автомобильного — 581 км. Груз в 24 т по железной дороге (для расчета) будет перевозиться в 40-фт контейнере. Автоперевозка будет осуществляться автопоездом, контрейлерная перевозка — таким же автопоездом с весом пустого 14 т.

При расчете стоимости и времени доставки по железной дороге будут учтены стоимость и время погрузки и разгрузки контейнера (455 840 UZS и 1,5 ч) и средняя стоимость и время нахождения контейнера перед погрузкой в контейнерном терминале (93 870 UZS и 36 ч). При расчете стоимости и времени контрейлерной доставки будут учтены дополнительные услуги из табл. 8. Скорость доставки по железной дороге составит 15 км/ч (с учетом среднего суточного пробега). Скорость доставки по автодороге с учетом суточного пробега составит 30 км/ч. Расчеты стоимости и времени представлены в табл. 9.

На графике рис. 2 данные таблицы представлены более наглядно.

Таблица 9. Расчеты стоимости и времени по типам доставки по маршруту Ташкент — Бухара (доставка 24 т груза)

| Тип доставки | Стоимость доставки, UZS | Время в пути, ч |
|-----------------|-------------------------|-----------------|
| Контрейлерный | 5899 | 43 |
| Автомобильный | 6233 | 19 |
| Железнодорожный | 6105 | 78 |



Рис. 2. Стоимость и время по типам доставки по маршруту Ташкент — Бухара (доставка 24 т груза)

Таблица 10. Расчет приведенной стоимости и времени по типам доставки по маршруту Ташкент — Бухара (доставка 24 т груза)

| Тип доставки груза | Время | Стоимость | Приведенное время | Приведенная стоимость |
|--------------------|-------|-----------|-------------------|-----------------------|
| Контрейлерный | 43 | 5899 | 0,56 | 0,95 |
| Автомобильный | 19 | 6233 | 0,25 | 1,00 |
| Железнодорожный | 78 | 6105 | 1,00 | 0,98 |
| Мах значение | 78 | 6233 | | |

Таблица 11. Критерий Вальда

| № | Тип доставки груза | Время | Стоимость | min |
|---|---------------------------|-------|-----------|------|
| 1 | Контрейлерный | 0,44 | 0,05 | 0,05 |
| 2 | Автомобильный | 0,75 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Железнодорожный | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| | Мах достигается типом № 1 | | | 0,05 |

Таблица 12. Критерий Сэвиджа

| № | Тип доставки груза | Время | Стоимость | max |
|---|---------------------------|-------|-----------|------|
| 1 | Контрейлерный | 0,56 | 0,95 | 0,95 |
| 2 | Автомобильный | 0,25 | 1,00 | 1,00 |
| 3 | Железнодорожный | 1,00 | 0,98 | 1,00 |
| | Min достигается типом № 1 | | | 0,95 |

Таблица 13. Критерий Лапласа

| № | Тип доставки груза | Время | Стоимость | 1/3*СУММ |
|---|---------------------------|-------|-----------|----------|
| 1 | Контрейлерный | 0,56 | 0,95 | 0,50 |
| 2 | Автомобильный | 0,25 | 1,00 | 0,42 |
| 3 | Железнодорожный | 1,00 | 0,98 | 0,66 |
| | Мах достигается типом № 2 | | | 0,42 |

Для оценки наиболее эффективного типа доставки снова применим критерии Вальда, Сэвиджа и Лапласа, опираясь на матрицу приведенной стоимости и времени доставки (табл. 10).

По двум из трех критериев наиболее оптимальным типом доставки является контрейлерный тип.

Выводы

В рамках проведенного исследования была разработана модель тарификации контрейлерных перевозок, основанная на принципе затратности и адаптированная под условия железнодорожного транспорта Узбекистана. Расчет удель-

ной себестоимости перевозки 1 т груза на 1 км методом контрейлерных перевозок показал, что общая сумма затрат составляет 201 UZS, из которых наибольшую долю занимают:

- оплата труда с отчислениями — 78 UZS (39 %);
- амортизация — 31 UZS (15,6 %);
- прочие материальные затраты — 27 UZS (13,6 %);
- электроэнергия — 20 UZS (10,1 %).

С учетом маржинальности компании АО «O‘zbekiston temir yo‘llari» в размере 22,7 % тариф на перевозку 1 т на 1 км составил 247 UZS. На этой основе была разработана трехуровневая тарифная сетка:

1. Общий тариф: 9386 UZS за 1 км перевозки автопоезда весом 38 тонн (24 т груза + 14 т собственного веса).

2. Уменьшенный тариф: 9050 UZS.

3. Минимальный тариф: 8731 UZS.

Оценка тарифов по критериям принятия решений в условиях неопределенности показала:

– по критерию Вальда и Сэвиджа наилучшим вариантом является минимальный тариф — благодаря наименьшим рискам и большей устойчивости;

– по критерию Лапласа оптимальным признан общий тариф, как обеспечивающий наибольшую прибыльность.

Список источников

1. Ежегодные отчеты АО «Узбекистон темир йуллари». — URL: <https://railway.uz/ru/proekty/9018/> (дата обращения: 10.12.2024).

2. Государственный Комитет Республики Узбекистан по статистике. — URL: <https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/national-accounts> дата доступа 10.12.2024

3. Ларин А. Н. Контрейлерные перевозки как способ совершенствования перевозочного процесса / А. Н. Ларин, К. Е. Новоселова // Экономика и общество: современные исследования и инновационное развитие. — 2022. — С. 165–172.

4. Расулов М. Х. О перспективах развития ускоренных контейнерных перевозок в Узбекистане / М. Х. Расулов, А. Ф. Исматуллаев // Инновационный транспорт. — 2021. — № 1. — С. 50–54.

5. Басманов Д. А. Терминальная технология доставки груза в рамках контрейлерной перевозки / Д. А. Басманов // МНСК-2022. — 2022. — С. 83–84.

6. Russo F. U. Sansone The terminal cycle time in road-rail combined transport / F. U. Russo // WIT Transactions on Ecology and the Environment. — 2021. — Vol. 186. — Pp. 875–886.

7. Илесалиев Д. И. Перспективы и направления транспортного развития Узбекистана в условиях формирования железных дорог Афганистана / Д. И. Илесалиев, Ш. Г. У. Махматкулов и др. // Инновационный транспорт. — 2020. — № 3. — С. 3–6.

Дата поступления: 10.04.2025

Решение о публикации: 29.04.2025

Контактная информация:

МУХАМЕДОВА Зиеда Гафуржановна — д-р техн. наук, проф. кафедры «Транспортно-грузовые системы»; mziyoda@mail.ru

АХМЕДОВ Сардорбек Хурматбекович — начальник департамента международного сотрудничества; sxahmedov@yandex.ru

Development of a Pricing Model for Piggyback Transportation in the Railway Transport System of Uzbekistan

Z. G. Mukhamedova¹, S. Kh. Akhmedov²

¹Tashkent State Transport University, 1, Temiryulchilar Str., Mirabad District, Tashkent, Republic of Uzbekistan
²JSC “Uzbekistan Railways”, 7, Taras Shevchenko Str., Mirabad District, Tashkent, Republic of Uzbekistan

For citation: Mukhamedova Z. G., Akhmedov S. Kh. Development of a Pricing Model for Piggyback Transportation in the Railway Transport System of Uzbekistan // *Proceedings of Petersburg State Transport University*, 2025, vol. 22, iss. 2, pp. 373–382. (In Russian) DOI: 10.20295/1815-588X-2025-2-373-382

Summary

Purpose: In the context of globalization and increased competition in international transport markets, the development of an efficient logistics infrastructure is becoming a priority task for many countries including the Republic of Uzbekistan. The importance of this study lies in its potential to enhance the competitiveness of the national railway system and to integrate it into international transport and logistics chains. This article considers the development of a rational and economically justified tariff model for piggyback traffic within Uzbekistan's railway system. It identifies this as a promising direction for freight transportation development. **Methods:** The study applies the latest information technologies, regulatory framework analysis and data obtained through automated transport management systems. The methodology is based on economic and mathematical models that enable the calculation of piggyback transportation costs and a comparative analysis of the effectiveness of different tariff approaches. The analysis employed Wald, Laplace and Savage criteria. This paper presents a constructed tariff grid and a comparative analysis of the cost and delivery time of goods along the Tashkent — Bukhara route when using different modes of transport. **Results:** The study results have demonstrated the advantages of piggyback transportation, including reduced delivery time and lower logistics costs. The key risks associated with the implementation of the new tariff model have been identified, and specific measures to minimize these risks have been proposed. **Practical significance:** This research will contribute to the development of a strategy for the advancement of Uzbekistan's railway transport sector until 2035, with the objective of enhancing the efficiency and sustainability of the industry.

Keywords: Piggyback traffic, tariff model, railway transport, logistics, economic and mathematical modelling.

References

1. *Ezhegodnye otchety AO "Uzbekiston temir yullari"* [Annual reports of JSC Uzbekistan Railways]. Available at: <https://railway.uz/ru/proekty/9018/> (accessed: December 10, 2024). (In Russian)

2. *Gosudarstvennyy Komitet Respubliki Uzbekistan po statistike* [State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan]. Available at: <https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/national-accounts> (accessed: December 10, 2024). (In Russian)

3. Larin A. N., Novoselova K. E. Kontreylernye perezovki kak sposob sovershenstvovaniya perezovozhnogo protsessa [Containerized transportation as a way to improve the transportation process]. *Ekonomika i obshchestvo: sovremennye issledovaniya i innovatsionnoe razvitie* [Economy and society: modern research and innovative development]. 2022, pp. 165–172. (In Russian)

4. Rasulov M. Kh., Ismatullaev A. F. O perspektivakh razvitiya uskorennykh konteynernykh perezovok v Uzbekistane [On the prospects for the development of accelerated container transportation in Uzbekistan]. *Innovatsionnyy transport* [Innovative transport]. 2021, Iss. 1, pp. 50–54. (In Russian)

5. Basmanov D. A. *Terminal'naya tekhnologiya dostavki gruzov v ramkakh kontreylernoy perezovki* [Terminal

technology for cargo delivery within the framework of piggyback transportation]. *MNSK-2022*, 2022, pp. 83–84. (In Russian)

6. Russo F. U. Sansone The terminal cycle time in road-rail combined transport. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2021, vol. 186, pp. 875–886.

7. Ilesaliev D. I., Makhmatkulov Sh. G. U. i dr. Perspektivy i napravleniya transportnogo razvitiya Uzbekistana v usloviyakh formirovaniya zheleznykh dorog Afganistana [Prospects and directions of transport development of Uzbekistan in the context of the formation of Afghan railways]. *Innovatsionnyy transport* [Innovative transport]. 2020, Iss. 3, pp. 3–6. (In Russian)

Received: April 10, 2025

Accepted: April 29, 2025

Author's information:

Zieda G. MUKHAMEDOVA — Dr. Sci. in Engineering, Professor, Department "Transport and Cargo Systems"; mziyoda@mail.ru

Sardobrek Kh. AKHMEDOV — Head of International Co-operation Department; sxahmedov@yandex.ru