

УДК 656.212.5.073

Совершенствование грузобагажных перевозок на железнодорожном транспорте Узбекистана с учетом развития электронной коммерции

А. В. Новичихин¹, Д. Б. Бутунов², М. Б. Сабуров²

¹Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

²Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан, Ташкент, Мирабалский район, ул. Темирийулчилар, 1

Для цитирования: Новичихин А. В., Бутунов Д. Б., Сабуров М. Б. Совершенствование грузобагажных перевозок на железнодорожном транспорте Узбекистана с учетом развития электронной коммерции // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2025. — Т. 22. — Вып. 2. — С. 383–394. DOI: 10.20295/1815-588X-2025-2-383-394

Аннотация

Цель: Совершенствование грузобагажных перевозок на железнодорожном транспорте Узбекистана с учетом развития электронной коммерции. **Методы:** Применяются методы системного анализа и многокритериальной оптимизации. **Результаты:** Проанализированы работы электронной коммерции Узбекистана и пассажирского сообщения Узбекской железной дороги. Разработана математическая модель перевозки грузобагажа в пассажирских поездах при электронной коммерции. **Практическая значимость:** Организация перевозок товаров электронной коммерции в виде грузобагажа в пассажирских поездах существенно повысит объем перевозок багажа и грузобагажа Узбекской железной дороги и увеличит доходы убыточного пассажирского сообщения. Предложенная математическая модель обеспечивает повышение эффективности логистических решений по оптимизации курьерских и багажных отправок на Узбекской железной дороге, а также повышает эффективность использования подвижного состава.

Ключевые слова: Железнодорожный транспорт, грузобагаж, пригородное сообщение, пассажирский поезд, электронная коммерция.

Введение

В мире железнодорожное пассажирское сообщение считается убыточным и нуждается в субсидировании, затраты компенсируются за счет грузовых перевозок или государства. Это характерно также и для Узбекской железной дороги.

К основным задачам пассажирской службы относятся: 1) перевозка пассажиров; 2) перевозка грузобагажа, багажа, почты и посылок.

На Узбекской железной дороге вышеперечисленные услуги осуществляются АО «Узжелдорпасс». Последние годы перевозка грузобагажа, багажа, почты и посылок практически не осу-

ществляется в силу своей убыточности, при этом выполняется только первый вид услуги, который также не является рентабельным. Необходимо отметить, что у специализированных вагонов для перевозки грузобагажа в основном просрочен срок службы, в том числе и в этой связи объем перевозок грузобагажа существенно снижается (рис. 1). Таким образом, объемы и оборот перевозки грузобагажа снижаются с 2020 по 2024 год в связи с перераспределением потоков этих грузов с железнодорожного на автомобильный транспорт. При этом темп развития электронной коммерции в Узбекистане имеет устойчивые тен-

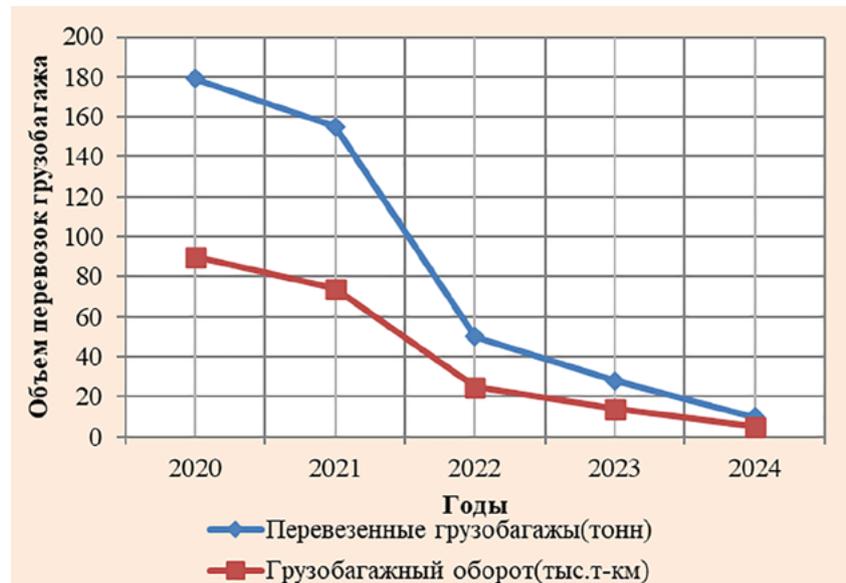


Рис. 1. Объем и оборот перевозки грузобагажа на Узбекской железной дороге

денции роста. В электронной коммерции товары доставляются маркетплейсами и курьерскими компаниями.

В последние годы население Узбекистана все чаще делает онлайн-заказы для следующих целей: оформления доставки посылок в офис, покупки продуктов в супермаркетах, покупки товаров на рынках и самовывоза из близлежащих пунктов выдачи. Кроме того, курьерские организации активно участвуют в электронной коммерции. Все это происходит благодаря развитию электронной коммерции в Узбекистане. В ходе этого процесса в страну приходят международные маркетплейсы и курьерские организации, а местные участники *e-commerce* расширяют свою деятельность и открывают новые направления. По данным национальных агентств, число электронных торговых площадок составляет более 50, сумма годового оборота — 300 млн долларов, а к 2027 году ожидается, что она достигнет 1 млрд долларов. На электронную коммерцию приходится 4 % от общего объема товарооборота. Учитывая темпы развития и потенциал участников электронной коммерции рынка, ожидается, что этот показатель будет расти на 10–15 % в год в течение следующих 5 лет [1].

В 2021 году общий объем *e-commerce* составил 201 млн долларов, а в 2023 — 543 млн долларов. Дополнительно к этому в Узбекистане приняты меры по развитию электронной коммерции, так как 27 декабря 2024 года Кабинет министров Республики Узбекистан утвердил постановление «О мерах по дальнейшему развитию сферы электронной коммерции в Республике Узбекистан». Этот шаг является частью государственной стратегии по улучшению цифровых технологий и поддержке электронной торговли в стране. С 1 июля 2025 года вступят в силу новые требования для операторов электронной торговли [2].

В настоящее время в стране отсутствуют логистические, складские, маркетинговые и программные решения для организации поставок товаров электронной коммерции с участием пассажирского сообщения железнодорожного транспорта Узбекистана. Создание данной инфраструктуры, во-первых, послужит драйвером рынка электронной коммерции, а во-вторых, послужит катализатором его дальнейшего развития [1, 2].

Таким образом, привлечение пассажирского сообщения в цепь поставок товаров электронной коммерции считается актуальной логистической проблемой для Узбекистана.

Обзор научно-исследовательских работ и постановка задачи

Вопросами совершенствования грузобагажных перевозок на железнодорожных пассажирских сообщениях на фоне развития электронной коммерции посвящены работы многих ученых [3–6 и др.]. Однако в большинстве научных работ рассмотрены вопросы по совершенствованию пассажирских перевозок и не предложен механизм по привлечению пассажирского сообщения к перевозкам грузов электронной коммерции в виде грузобагажа.

Например, М. Ю. Савельевым [3] исследованы вопросы выбора оптимальных параметров системы освоения потоков пассажиров, багажа и грузобагажа на сети железных дорог. Рассмотрены существующие методы расчета плана формирования пассажирских и багажных поездов, определены возможности их совершенствования. Разработан комплексный подход к решению задачи выбора оптимальных параметров системы освоения потоков пассажиров, багажа и грузобагажа на сети железных дорог на основе математических моделей.

Дана оценка состояния рынка транспортно-грузовых услуг Узбекистана в работе З. Г. Мухамедовой и Г. Р. Ибрагимовой [4], также предложена дорожная карта преобразований по реорганизации транспортно-грузового комплекса.

Повышение конкурентоспособности транспортно-логистических компаний в условиях цифровизации рассмотрено в работе Т. Г. Сергеевой и Г. И. Никифоровой [5]. Авторами установлена необходимость использования логистического аутсорсинга, произведена разработка базы и дополнительных параметров взаимодействия участников перевозочного процесса, определен уровень конкуренции в сфере оперирования железнодорожным подвижным составом и доходный сектор рынка железнодорожных перевозок.

Развитие логистики электронной торговли от интернет-магазинов к маркетплейсам рассматри-

вается в работе О. В. Дюковой [6]. В работе описаны факторы, под влиянием которых происходит переход от интернет-магазинов к маркетплейсам, рассмотрены основные объекты логистической инфраструктуры интернет-магазина и маркетплейса, выявлены отличия в их организации.

Анализ исследований, в которых рассматриваются вопросы логистики маркетплейсов, курьерских организаций и пассажирского сообщения железнодорожного транспорта, позволяет выявить недостаточное внимание их интеграции в соответствующих цепях поставок. В этой связи в настоящей работе поставлены следующие задачи:

1. Анализ рабочих процессов маркетплейсов и курьерских организаций Узбекистана.
2. Анализ характеристик железнодорожных вокзалов и показателей курсирования пассажирских поездов Узбекистана.
3. Разработка математической модели совершенствования грузобагажных перевозок.

Анализ работы электронной коммерции и пассажирского сообщения Узбекистана

В ближайшем будущем ожидаются большие изменения в сфере электронной коммерции в Узбекистане, а именно внедрение современных технологий и создание гибких платформ для удовлетворения растущих потребностей пользователей.

Развивающаяся экономика Узбекистана и ее стремление внедрять новые технологии повышают привлекательность страны для выполнения цифровой коммерции. В ближайшее время в Узбекистане ожидается значительный рост спроса на услуги доставки. Все больше людей, особенно в крупных городах, обращаются к цифровым платформам, чтобы сэкономить время. Кроме того, клиенты стали предъявлять высокие требования к качеству обслуживания: прозрачности доставки, скорости выполнения зака-

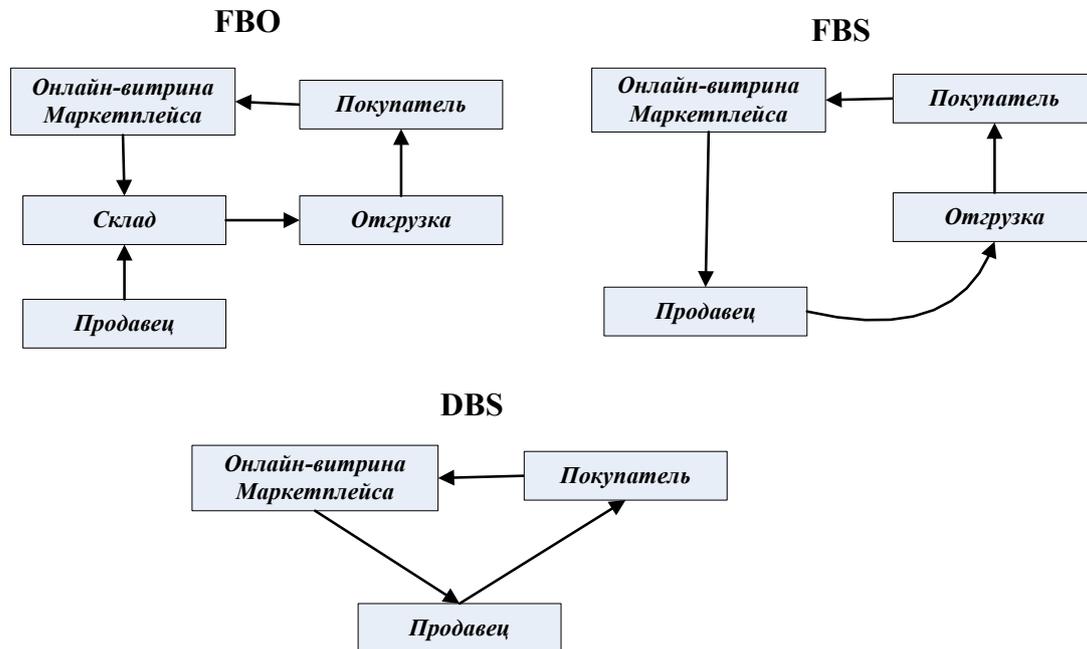


Рис. 2. Виды фулфилмента операций

зов и другие. Поэтому современные торговые площадки и курьерские компании расширяют партнерские отношения с местными поставщиками [1]. Известно, что организатором электронной коммерции являются маркетплейсы и курьерские организации на глобальном и локальном уровне. Маркетплейс — электронная торговая площадка, представляет собой оптимизированную онлайн-платформу по предоставлению продуктов и услуг. Один и тот же товар можно купить у нескольких продавцов, при этом цена на товар может различаться.

Торговые онлайн-площадки, а именно маркетплейсы, выступают в качестве информационных посредников на онлайн-рынках, предоставляя информацию о товарах и услугах онлайн-пользователям. В экономике сервис процесса доставки продукции от продавца до покупателя называется фулфилментом в электронной коммерции. Услуги фулфилмента особенно востребован интернет-магазинами и часто передается на аутсорсинг фулфилмент-центрам. При этом центры обработки онлайн-заказов оказывают услуги по хранению,

формированию, упаковке и отправке товаров службам доставки на основании заказов, полученных из интернет-магазинов. Существуют две основные формы выполнения заказов на фулфилменте: FBS (Fulfillment by Seller) — продавец сам берет на себя ответственность за логистические услуги; FBO (Fulfillment by Operator) — в этом случае оператор электронной платформы берет на себя все услуги по доставке. При использовании FBS продавец передает упакованные товары маркетплейсу, который доставляет их покупателю. При FBO продавец заблаговременно отвозит товары на склад онлайн-площадки, а принимает заказы, упаковывает и доставляет покупки маркетплейс. Третья схема организации продаж через маркетплейсы и интернет-магазины — DBS (Delivery by Seller) — не предусматривает оказания услуг фулфилмента (рис. 2), потому что продавец сам доставляет товар покупателю напрямую, а продающая интернет-площадка работает как виртуальная витрина.

Следовательно, активное участие железнодорожного пассажирского сообщения обе-

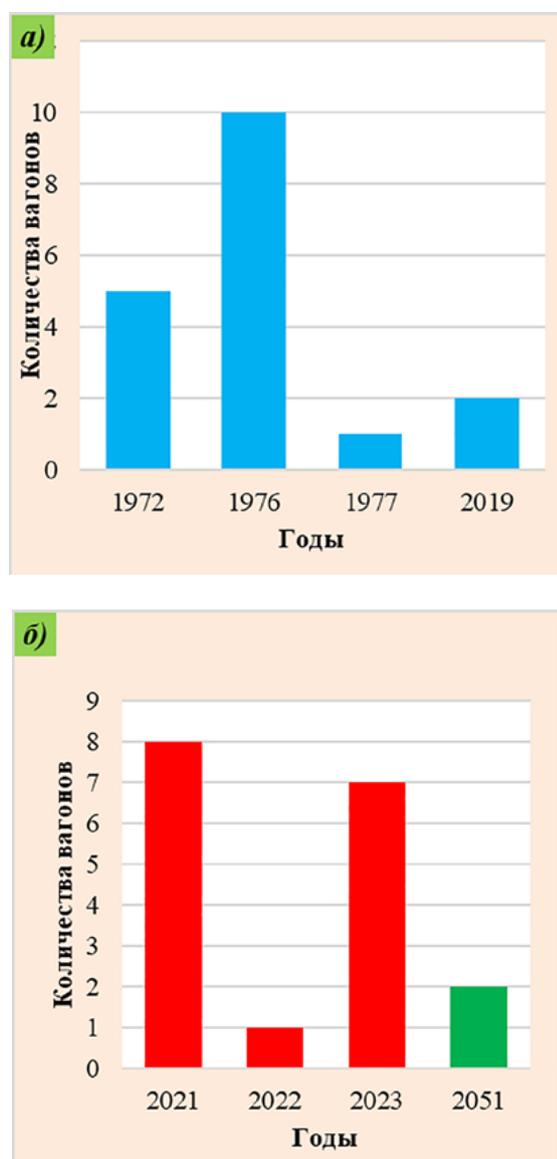


Рис. 3. Информация о парке багажных вагонов АО «Узжeldорпасс»:
а — по годам постройки;
б — по истечении срока службы

спечивает участникам электронной коммерции дополнительный перечень услуг при доставке товаров и дополнительный доход. Известно, что пассажирскими поездами товары доставляются точно по графику и их хранение осуществляется в багажных отделениях, а при отсутствии таких отделений товары можно хранить в выделенном отсеке вокзальных помещений. АО «Узжeldорпасс» осуществляет пассажирские и грузобагаж-

ные перевозки, при этом является владельцем подвижного состава. На рис. 3 представлены данные по багажным вагонам, принадлежащим АО «Узжeldорпасс».

Из рис. 4 видно, что приписной парк багажных вагонов общества составляет 18 единиц. Их годы постройки: 1972–1977 — 16 ед., 2019 — 2 ед., а срок службы закончился: в 2021 — 8 ед., 2022 — 1 ед., 2023 — 7 ед. [7]. Из этого можно сделать вывод, что в рабочем парке имеется 2 багажных вагона. Это говорит о том, что спрос на багажные вагоны в настоящее время высок на фоне развития электронной коммерции Узбекистана. Кроме багажных вагонов к пассажирским поездам можно прицеплять рефрижераторные вагоны и вагоны-термосы, так как их ходовые характеристики соответствуют пассажирским вагонам. Необходимо учитывать, что максимальная скорость изотермических вагонов составляет 120 км/час.

В современных условиях клиенты используют изотермические контейнеры из-за универсальности при организации мультимодальных перевозок и удобства при осуществлении грузовой работы. Для использования рефрижераторных секций требуются партии грузов более 200 т с учетом их рентабельности. В этой связи в настоящее время не используются эти секции для железнодорожных грузовых перевозок. Парк рефрижераторных вагонов состоит из 221 пятивагонной рефрижераторной секции. Эти рефрижераторные секции построены на заводе в г. Дессау (ГДР) в период с 1985 по 1987 г. Согласно положениям [8, 9], срок службы рефрижераторных вагонов составляет 25 лет, далее после проведения капитального восстановительного ремонта продлевается срок службы до половины гарантийного срока службы этих вагонов. К 2022–2024 годам срок службы вагонов этих рефрижераторных секций истечет, и они будут исключены из рабочего парка. Кроме этого, согласно протоколу



Рис. 4. Вокзалы Узбекской железной дороги

Совета по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества Независимых Государств, с 2015 года отменено курсирование вагонов с продленными сроками службы в международном сообщении. Эти рефрижераторные секции будут использоваться только в местном сообщении по разрешению председателя Узбекской железной дороги.

Далее необходимо провести анализ мест приема и выдачи товаров участникам электронной коммерции. Эти операции можно осуществлять на вокзалах. Например, большие вокзалы находятся на пассажирских станциях Ташкент-Центральный, Ташкент-Южный и Андижан-1. Необходимо отметить, что региональные большие вокзалы находятся на участковых станциях, а другие — на промежуточных станциях (рис. 4). На вокзалах Ташкент-Центральный и Ташкент-

Южный отправляется и принимается более 90 % пассажирских поездов, при этом остальные местные поезда, курсирующие с востока и запада на юг и обратно (Андижан — Термез, Андижан — Ургенч и Андижан — Кунград) также проходят через вокзалы Ташкента. Таким образом, необходимо рассмотреть пассажирские поезда, курсирующие через Ташкент.

В настоящее время с Центрального и Южного железнодорожных вокзалов Ташкента организуются движения нескольких видов пассажирских поездов (табл. 1 и 2).

Из приведенной дотаблицы видно, что между областными центрами Республики Узбекистан осуществляется несколько рейсов пассажирских поездов в день. В частности, в среднем по 3 пассажирских поезда ежедневно курсируют в Самаркандскую, Бухарскую и Кашкадарьин-

Таблица 1. Пассажирские поезда, курсирующие на вокзале Ташкент-Центральный

| № | Виды сообщение | Маршрут поезда | Номер поезда | Количества рейсов |
|----|---|--------------------------------|--------------|-------------------|
| 1 | Местные (пассажирский) | Ташкент — Андижан | 094Ф/095Ф | 1 рейс/нед. |
| 2 | | Ташкент — Андижан | 096Ф/097Ф | 1 рейс/нед. |
| 3 | | Ташкент — Андижан | 098Ф/099Ф | 1 рейс/нед. |
| 4 | | Ташкент — Андижан | 092Ф/093Ф | 1 рейс/нед. |
| 5 | Местные (Скоростной и высокоскоростной) | Ташкент — Андижан | 732Ф/733Ф | 4 рейса/нед. |
| 6 | | Ташкент — Андижан | 730Ф/731Ф | ежедневно |
| 7 | | Ташкент — Андижан | 734Ф/735Ф | 2 рейса/нед. |
| 8 | | Ташкент — Бухара | 778Ф/779Ф | 3 рейса/нед. |
| 9 | | Ташкент — Бухара | 768Ф/769Ф | ежедневно |
| 10 | | Ташкент — Бухара | 770Ф/771Ф | ежедневно |
| 11 | | Ташкент — Бухара | 710Ф/711Ф | ежедневно |
| 12 | | Ташкент — Бухара | 772Ф/773Ф | ежедневно |
| 13 | | Ташкент — Бухара | 712Ф/713Ф | ежедневно |
| 14 | | Ташкент — Карши | 716Ф/717Ф | ежедневно |
| 15 | | Ташкент — Карши | 764Ф/765Ф | ежедневно |
| 16 | | Ташкент — Китаб | 774Ф/775Ф | 1 рейс/нед. |
| 17 | Ташкент — Самарканд | 766Ф/767Ф | ежедневно | |
| 12 | Дальние | Ташкент — Душанбе | 3023/3033 | 1 рейс/нед. |
| 13 | | Ташкент — Новосибирск | 369Ф/370Ф | 1 рейс/нед. |
| 14 | | Ташкент — Алматы | 001Б/002Б | 3 рейса/нед. |
| 15 | | Ташкент — Москва | 305Ф/306Ф | 2 рейса/нед. |
| 16 | | Ташкент — Волгоград | 124Ф/125Ф | 2 рейса/нед. |
| 17 | Пригородный | Ташкент — Ходжикент (экспресс) | 6013/6014 | 3 рейса/нед. |

Таблица 2. Пассажирские поезда, курсирующие по вокзале Ташкент-Южный

| № | Виды сообщение | Маршрут поезда | Номер поезда | Количества рейсов |
|----|------------------------|---------------------|--------------|-------------------|
| 1 | Местные (пассажирский) | Хива — Андижан | 125Ф/126Ф | 4 рейса/нед. |
| 2 | | Ургенч — Андижан | 125Ч/126Ч | 3 рейса/нед. |
| 3 | | Кунград — Андижан | 128Ф/129Ф | 3 рейса/нед. |
| 4 | | Термез — Андижан | 130Ф/131Ф | 4 рейса/нед. |
| 5 | | Андижан — Хива | 126Ф/127Ф | 4 рейса/нед. |
| 6 | | Андижан — Ургенч | 126Ч/127Ч | 3 рейса/нед. |
| 7 | | Ташкент — Алат | 072Ф/073Ф | ежедневно |
| 8 | | Ташкент — Кунград | 054Ф/055Ф | ежедневно |
| 9 | | Ташкент — Сарыасия | 082Ф/083Ф | ежедневно |
| 10 | | Ташкент — Термез | 080Ф/081Ф | ежедневно |
| 11 | | Ташкент — Шават | 0583/0593 | 3 рейса/нед. |
| 12 | | Ташкент — Хива | 056Ф/057Ч | 4 рейса/нед. |
| 13 | | Ташкент — Хива | 076Ф/077Ф | 1 рейс/нед. |
| 14 | Пригородный | Ташкент — Сырдарья | 6001/6002 | ежедневно |
| 15 | | Ташкент — Гулистан | 6003/6004 | ежедневно |
| 16 | | Ташкент — Хаваст | 6005/6006 | 2 рейса/день |
| 17 | | Ташкент — Бекабад | 6009/6010 | ежедневно |
| 18 | | Ташкент — Ходжикент | 6011/6012 | 4 рейса/день |

скую области, где наблюдается наибольший пассажиропоток. В настоящее время на этих маршрутах осуществляются только пассажирские перевозки. Практически не ведется работа по перевозкам грузобагажа. Поэтому переоборудовать отставленные изотермические вагоны на багажные и организовать перевозки грузобагажа на этих вагонах является экономически целесообразным решением для Узбекистана.

Математическая модель перевозки грузобагажа в пассажирских поездах при электронной коммерции

Рассмотрим перечень исходных данных для построения математической модели доставки грузобагажа с участием пассажирских поездов от заказчика до потребителя в электронной коммерции.

Модель дает возможность участникам электронной коммерции выбрать оптимальный вариант доставки товаров с участием железнодорожного пассажирского сообщения.

Приняты следующие переменные:

A — общее количество отправителей (α) и получателей (β) грузобагажа, при этом $A = 1, 2, \dots, n$;

B — все железнодорожные вокзалы, участвующие в электронной коммерции, $B = 1, 2, \dots, m$;

D — множество пассажирских поездов, курсирующих на заданном полигоне, $D = 1, 2, \dots, p$;

$\Delta t_{\alpha\beta}$ — суммы разниц времени между запланированным и фактическим при стыковках различных видов транспортов, получателей и отправителей;

Q_l — общее количество грузобагажа, перевозимого пассажирскими поездами на l -м маршруте;

Q_0 — дополнительный объем грузобагажа при прицепке багажных вагонов к пассажирским поездам l -го маршрута;

j — количество вагонов в составе поезда, при этом $j = 1, 2, \dots, u$;

q_{ul} — вместимости грузобагажа в u -м вагоне в составе l -го маршрута;

$C_{авто}, C_{jd}, C_{avia}, C_{dos}$ — части значений себестоимости автомобильных, железнодорожных, авиационных и курьерских услуг при доставке товаров;

$X_{\alpha\beta}$ — матрица количества товаров от отправителей до получателей.

Здесь

$$Q_l = \sum_{j=1}^u q_{l(j)}. \quad (1)$$

При организации перевозок грузобагажа необходимо учитывать его различные свойства и комплектование партий из грузов разных регионов. Поэтому в рассматриваемой задаче целесообразно учитывать следующие критерии.

Затраты на перевозку грузобагажа ($F_1(X)$). Расходы на доставку грузобагажа формируются в общей себестоимости продукции и оказывают существенное влияние на конечную цену продукции для потребителя. Поэтому повышение эффективности перевозки и снижение связанных с ней расходов способствуют уменьшению себестоимости продукции, что, в свою очередь, влияет на ее конкурентоспособность на рынке.

Время ($F_2(X)$). В условиях высокой конкуренции своевременность доставки продукции является одним из решающих факторов при выборе логистических компаний. Это побуждает логистические компании совершенствовать свои транспортные и сопутствующие им процессы. Поэтому предложен критерий отклонения от нормативного значения времени при стыковках различных видов транспортов, получателей и отправителей. Данный критерий является особенно значимым при перевозке продуктов питания и скоропортящихся грузов, в том числе в непрерывных холодильных цепях.

Экология и сохранность грузобагажа ($F_3(X)$). При техногенных изменениях в современном мире критерий экологичности играет значимую роль. Исходя из этого, математическое ожида-

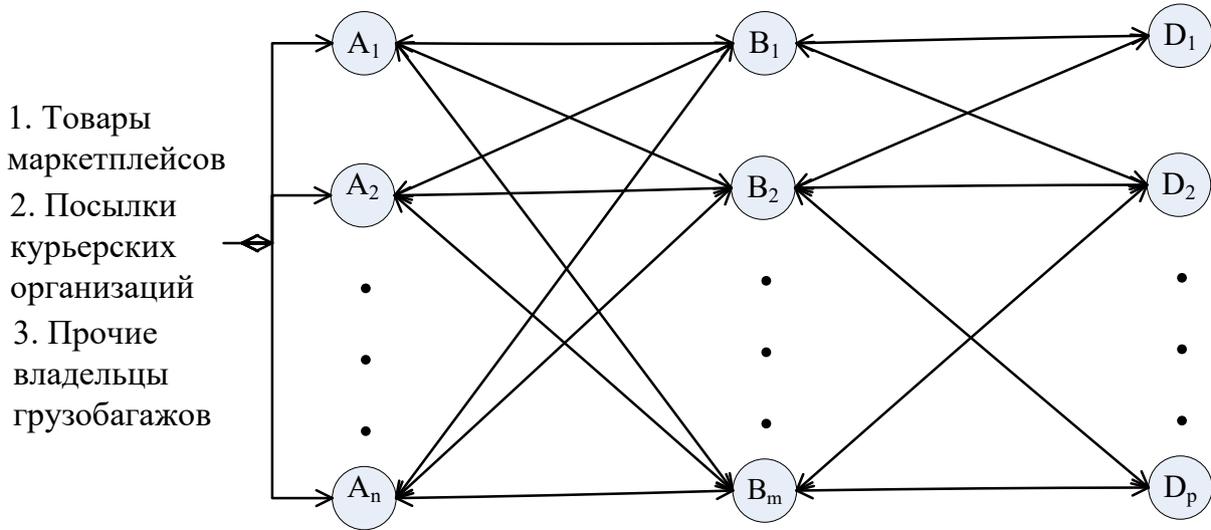


Рис. 5. Схематическое изображение взаимосвязей элементов математической модели

ние негативного экологического вреда должно стремиться к минимальному значению, при этом учитываются: y_1 — уровень вреда от выбросов в атмосферу; y_2 — уровень шума; y_3 — уровень вибрации; y_4 — другие негативные факторы экологических показателей. На сохранность перевозки влияют следующие факторы, такие как: качество покрытия дорог, аварии и несчастные случаи на железных или автодорогах и т. д.; y_5 — уровень качества доставленных грузов; y_6 — вероятности аварий и несчастных случаев; y_7 — другие факторы, влияющие на сохранность грузов. $M(x_i)$ — математическое ожидание i -го негативного вреда; Z_i — убытки от i -го экологического вреда.

Для нахождения оптимальных решений предлагается использование метода скалярного ранжирования для многокритериальных задач, для чего все значения критериев учитываются в условных денежных единицах. При этом w_1, w_2, w_3 — соответствующие критериям весовые коэффициенты.

На рис. 5 представлены взаимосвязи элементов математической модели при организации перевозок грузобагажа в пассажирских поездах.

Таким образом, целевые функции перевозки грузобагажа в пассажирских поездах при электронной коммерции имеют следующий вид:

$$F_1(X) = \sum_{\alpha=1}^a \sum_{\beta=1}^b (C_{avto} + C_{jd} + C_{avia} + C_{dos}) X_{\alpha\beta} \rightarrow \min; \tag{2}$$

$$F_2(X) = \sum_{\alpha=1}^a \sum_{\beta=1}^b \Delta t_{\alpha\beta} \rightarrow \min; \tag{3}$$

$$F_3(X) = \sum_{\alpha=1}^a \sum_{\beta=1}^b M(x_i) Z_i \rightarrow \min; \tag{4}$$

$$F(X) = w_1 F_1(X) + w_2 F_2(X) + w_3 F_3(X) \rightarrow \min; \tag{5}$$

при следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{avto}, C_{jd}, C_{avia}, C_{dos} \geq 0, \\ w_1 + w_2 + w_3 = 1, \\ 0 \leq M(x_i) \leq 1, \\ \sum_{\alpha=1}^a \sum_{\beta=1}^b X_{(jd)\alpha\beta} \leq \sum_{D=1}^k (Q_i + Q_0)_D \\ X_{\alpha\beta} \geq 0, \Delta t_{\alpha\beta} \geq 0, \\ X_{\alpha} = \sum_{\beta=1}^b X_{\alpha\beta}, X_{\beta} = \sum_{\alpha=1}^a X_{\alpha\beta}. \\ A = \alpha + \beta \\ D \subset D \subset A \end{array} \right. \tag{6}$$

Таким образом, железнодорожное пассажирское сообщение может активно предлагать свои услуги по схемам FBO и FBS. Предложенная математическая модель обеспечивает повышение эффективности логистических решений по оптимизации курьерских и багажных отправок на Узбекской железной дороге, а также повышает эффективность использования подвижного состава.

Заключение

Привлечение к услугам фулфилмента электронной коммерции пассажирских поездов и вокзалов является эффективным технологическим решением. Разработанная математическая модель способствует интеграции железнодорожного пассажирского сообщения в современные цепочки поставок и повышению его конкурентоспособности в условиях роста онлайн-трейд платформы в Узбекистане.

Предложенные в настоящей работе технологические решения обеспечивают следующие преимущества для Узбекской железной дороги:

- увеличение объема перевозок грузобагажа;
- снижение себестоимости перевозки мелких отправок в местных, экспортных и импортных сообщениях;
- создание благоприятных условий на рынке перевозок товаров маркетплейсов и курьерских компаний;
- возможности организации в фулфилмент-центрах кросс-докинг операций;
- предотвращение сокращений работников и увеличение заработных плат работников пассажирских служб Узбекской железной дороги.

Список источников

1. Официальная статистика. — Итоги: как менялся рынок электронной коммерции и чего ожидать в 2025 году. — URL: <https://www.spot.uz/ru/2024/12/31/e-com/> (дата обращения: 01.02.2025).

2. Официальная статистика. — В Узбекистане приняты меры по развитию электронной коммерции. — URL: <https://www.uzdaily.uz/ru/v-uzbekistane-priniaty-meru-po-razvitiu-elektronnoi-kommertsii/> (дата обращения: 02.02.2025).

3. Савельев М. Ю. Математическая модель расчета плана формирования почтово-багажных поездов / М. Ю. Савельев, Ю. О. Пазойский // Наука и техника транспорта. — 2012. — № 1. — С. 68–72.

4. Мухамедова З. Г. К вопросу формирования грузовой инфраструктуры Республики Узбекистан / З. Г. Мухамедова, Г. Р. Ибрагимов // Известия Транссиба. — 2022. — № 1(49). — С. 57–65.

5. Сергеева Т. Г. Повышение конкурентоспособности транспортно-логистических компаний в условиях цифровизации / Т. Г. Сергеева, Г. И. Никифорова // Известия Петербургского университета путей сообщения. — 2020. — № 3(17). — С. 428–436.

6. Дюкова О. М. Эволюционное развитие логистики электронной торговли: от интернет-магазинов к маркетплейсам / О. М. Дюкова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. — 2022. — № 1. — С. 111–116.

7. Сабуров М. Б. Метод и модели организация грузопотоков в условиях реформирования железнодорожного транспорта Республики Узбекистан: дисс. ... канд. техн. наук / М. Б. Сабуров. — СПб.: ПГУПС, 2023. — 108 с.

8. Положение о продлении сроков службы грузовых и рефрижераторных вагонов государств — участников соглашений о совместном использовании грузовых и рефрижераторных вагонов в международном сообщении: принято заседанием Совета по железнодорожному транспорту стран СНГ и Балтии 2010 г.: по состоянию 2010 г. — М., 2010. — 16 с.

9. Положение о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении: принято заседанием Совета по железнодорожному транспорту стран СНГ и Балтии 2012 г.: по состоянию 2012 г. — М., 2012. — 28 с.

Дата поступления: 29.04.2025

Решение о публикации: 21.05.2025

Контактная информация:

НОВИЧИХИН Алексей Викторович — д-р техн. наук,
доц.; novichihin@bk.ru

БУТУНОВ Дилмурод Баходирович — канд. техн. наук;
dilmurodpugs@mail.ru

САБУРОВ Мардонбек Баходирович — канд. техн.
наук; saburov.mardonbek83@mail.ru

Improving the Transportation of Cargo and Baggage by Rail in Uzbekistan with Consideration for the Growth of e-Commerce

A. V. Novichikhin¹, D. B. Butunov², M. B. Saburov²

¹Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

²Tashkent State Transport University, 1, Temiryulchilar Str., Mirabal District, Tashkent, Republic of Uzbekistan

For citation: Novichikhin A. V., Butunov D. B., Saburov M. B. Improving the Transportation of Cargo and Baggage by Rail in Uzbekistan with Consideration for the Growth of e-Commerce. *Proceedings of Petersburg State Transport University*, 2025, vol. 22, iss. 2, pp. 383–394. (In Russian) DOI: 10.20295/1815-588X-2025-2-383-394

Summary

Purpose: Improving cargo and baggage transportation by rail in Uzbekistan is a key development in the context of the growth of e-commerce. **Methods:** Methods of system analysis and multi-criteria optimization were used. **Results:** An analysis of the e-commerce sector in Uzbekistan and passenger services operated by Uzbek Railways has been conducted. A mathematical model of cargo and baggage transportation in passenger trains in the context of e-commerce has been developed. **Practical significance:** The development of e-commerce cargo transportation as cargo and baggage in passenger trains will significantly enhance the volume of transportation of cargo and baggage on the Uzbek Railways and increase the income from unprofitable passenger traffic. The proposed mathematical model will ensure an increase in the efficiency of logistics solutions for optimizing courier and baggage shipments on the Uzbek Railways, and improve the efficiency of using rolling stock.

Keywords: Railway transport, cargo and baggage, suburban services, passenger train, e-commerce.

References

1. *Ofitsial'naya statistika. Itogi: kak menyalsya rynek elektronnoy kommersii i chego ozhidat'v 2025 godu* [Official statistics. Results: how the e-commerce market has changed and what to expect in 2025]. Available at: <https://www.spot.uz/ru/2024/12/31/e-com/> (accessed: February 1, 2025). (In Russian)
2. *Ofitsial'naya statistika. V Uzbekistane prinyaty mery po razvitiyu elektronnoy kommersii* [Official statistics. Measures have been taken in Uzbekistan to develop e-commerce]. Available at: [uzbekistane-priniaty-mery-po-razvitiyu-elektronnoy-kommertsii/ \(accessed: February 2, 2025\). \(In Russian\)](https://www.uzdaily.uz/ru/v-</div><div data-bbox=)

3. Savel'ev M. Yu., Pazoyskiy Yu. O. Matematicheskaya model' rascheta plana formirovaniya pochtovo-bagazhnykh poezdov [Mathematical model for calculating the plan for the formation of postal and baggage trains]. *Nauka i tekhnika transporta* [Science and Technology of Transport]. 2012, Iss. 1, pp. 68–72. (In Russian)
4. Mukhamedova Z. G., Ibragimova G. R. K voprosu formirovaniya gruzovoy infrastruktury Respubliki Uzbekistan

[On the Formation of the Cargo Infrastructure of the Republic of Uzbekistan]. *Izvestiya Transsiba* [Bulletin of the Transsib]. 2022, Iss. 1(49), pp. 57–65. (In Russian)

5. Sergeeva T. G., Nikiforova G. I. Povyshenie konkurentosposobnosti transportno-logisticheskikh kompaniy v usloviyakh tsifrovizatsii [Increasing the Competitiveness of Transport and Logistics Companies in the Context of Digitalization]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya* [Proceedings of Petersburg Transport University]. 2020, Iss. 3(17), pp. 428–436. (In Russian)

6. Dyukova O. M. Evolyutsionnoe razvitie logistiki elektronnoy torgovli: ot internet-magazinov k marketpleysam [Evolutionary Development of E-Commerce Logistics: From Online Stores to Marketplaces]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics]. 2022, Iss. 1, pp. 111–116. (In Russian)

7. Saburov M. B. *Metod i modeli organizatsiya gruzopotokov v usloviyakh reformirovaniya zheleznodorozhnogo transporta Respubliki Uzbekistan: diss. ... kand. tekhn. nauk* [Method and models of organization of freight flows in the context of reforming the railway transport of the Republic of Uzbekistan: diss. ... Cand. Tech. Sciences]. St. Petersburg: PGUPS Publ., 2023, 108 p. (In Russian)

8. *Polozhenie o prodlenii srokov sluzhby gruzovykh i refrizheratornykh vagonov gosudarstv — uchastnikov soglasheniy o sovместnom ispol'zovanii gruzovykh i refrizheratornykh vagonov v mezhdunarodnom soobshchenii: prinyato zasedaniem Soveta po zheleznodorozhnomu*

transportu stran SNG i Baltii 2010 g.: po sostoyaniyu 2010 g. [Regulation on the extension of the service life of freight and refrigerated cars of the states - participants in agreements on the joint use of freight and refrigerated cars in international traffic: adopted by the meeting of the Council for Railway Transport of the CIS and Baltic countries in 2010: as of 2010]. Moscow, 2010, 16 p. (In Russian)

9. *Polozhenie o sisteme tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta gruzovykh vagonov, dopushchennykh v obrashchenie na zheleznodorozhnye puti obshchego pol'zovaniya v mezhdunarodnom soobshchenii: prinyato zasedaniem Soveta po zheleznodorozhnomu transportu stran SNG i Baltii 2012 g.: po sostoyaniyu 2012 g.* [Regulation on the system of technical maintenance and repair of freight cars admitted to circulation on public railway tracks in international traffic: adopted by the meeting of the Council for Railway Transport of the CIS and Baltic countries in 2012: as of 2012]. Moscow, 2012, 28 p. (In Russian)

Received: April 29, 2025

Accepted: May 21, 2025

Author's information:

Alexey V. NOVICHKHIN — Dr. Sci. in Engineering, Associate Professor; novichihin@bk.ru

Dilmurod B. BUTUNOV — PhD in Engineering; dilmurodpgups@mail.ru

Mardonbek B. SABUROV — PhD in Engineering; saburov.mardonbek83@mail.ru