

# JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2026 vol. 3

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



**JOURNAL OF TRANSPORT**

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

**E-ISSN: 2181-2438**

**ISSN: 3060-5164**

**VOLUME 3, ISSUE 1**

**MARCH, 2026**



[jot.tstu.uz](http://jot.tstu.uz)

# TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

## JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 1 MARCH, 2026

**EDITOR-IN-CHIEF**

**SAID S. SHAUMAROV**

*Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University*

**Deputy Chief Editor**

**Miraziz M. Talipov**

*Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University*

---

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at [jot@tstu.uz](mailto:jot@tstu.uz).

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

## Digital solutions for the transition to a sustainable public transport system in Tashkent

Sh.R. Abduvakhitov<sup>1</sup><sup>a</sup>, Sh.A. Khamidova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** In the context of rapid population growth and increasing motorization, the country's capital is facing escalating transport challenges, including traffic congestion, overloading of the road network, and deterioration of the environmental situation. The purpose of this study is to analyze the prospects for transitioning the city from a model dominated by private automobiles to a public transport-oriented system. The methodological framework is based on the analysis of transport infrastructure, a SWOT analysis of the strengths and weaknesses of the existing system, as well as a comparison with international best practices (Berlin, London, and Singapore). The research is conducted using the example of Tashkent, the capital of the Republic of Uzbekistan, characterized by a high level of motorization and significant commuter migration. The results indicate that only a comprehensive approach - including the expansion of the metro system and surface electric transport, the implementation of a "park & ride" system, the integration of ticketing and mobile services, as well as economic and informational incentives - can reduce pressure on the road network and increase the attractiveness of public transport.

**Keywords:** railway transport, urbanization, automobilization, transport policy, integration

## Цифровые решения в переходе к устойчивой системе общественного транспорта в городе Ташкенте

Абдувахитов Ш.Р.<sup>1</sup><sup>a</sup>, Хамидова Ш.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** В условиях стремительного роста населения и автомобилизации столица страны сталкивается с нарастающими транспортными проблемами: пробками, перегруженностью улично-дорожной сети и ухудшением экологической ситуации. Цель исследования - проанализировать перспективы перехода города от доминирования личных автомобилей к приоритетному общественному транспорту. Методологической основой стали анализ транспортной инфраструктуры, SWOT-анализ сильных и слабых сторон системы, а также сопоставление с международным опытом (Берлин, Лондон, Сингапур). Исследование проведено на примере г. Ташкента - столицы Республики Узбекистан, характеризующегося высоким уровнем автомобилизации и маятниковых миграций. Результаты показывают, что только комплексный подход - расширение метро и наземного электрического транспорта, внедрение системы «park & ride», интеграция билетов и мобильных сервисов, экономические и информационные стимулы позволит снизить нагрузку на дороги и повысить привлекательность общественного транспорта.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, урбанизация, автомобилизация, транспортная политика, интеграция

### 1. Введение

Урбанизация представляет собой процесс пространственного и социально-экономического преобразования, связанный с ростом численности городского населения и развитием городской инфраструктуры. В условиях ускоренной индустриализации урбанизация становится ключевым фактором модернизации экономики, повышения уровня жизни и трансформации образа жизни населения. Вместе с тем, данный процесс порождает комплекс проблем, среди которых особое место занимают вопросы транспортной доступности и перегрузки улично-дорожной сети.

С одной стороны, урбанизация обеспечивает концентрацию научных, образовательных и культурных центров, создаёт предпосылки для роста мобильности и повышения эффективности использования ресурсов. С другой-сопровождается увеличением транспортной нагрузки, загрязнением окружающей среды, сокращением зелёных зон и ростом социального неравенства.

Ташкент, как крупнейший мегаполис Центральной Азии, в последние десятилетия сталкивается с ускоренными темпами автомобилизации. Увеличение численности личных автомобилей рассматривается жителями как индикатор социального статуса и удобства, что ведёт к значительным пробкам, снижению пропускной способности дорожной сети и росту

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7150-7464>



экологических рисков. В этих условиях транспортная система столицы испытывает критическую нагрузку в часы пик, что требует перехода к стратегическим решениям.

В данных обстоятельствах приоритетное развитие общественного транспорта, включая метро, пригородные электропоезда, скоростной трамвай и экологичные автобусы, становится необходимым направлением транспортной политики. Международный опыт (Берлин, Лондон, Сингапур) демонстрирует, что только комплексные подходы, сочетающие инфраструктурные, экономические и цифровые инструменты, позволяют эффективно снизить зависимость населения от личных автомобилей и обеспечить устойчивое развитие транспортной системы.

Цель исследования - оценить потенциал перехода части населения столицы с автомобильного транспорта на пригородный железнодорожный и определить оптимальные направления для внедрения интегрированной транспортной системы.

Задачи исследования включают:

- анализ транспортной ситуации и структуры пассажиропотоков;
- сравнительное исследование международного опыта;
- построение расчётной модели перераспределения трафика;
- разработку практических рекомендаций для транспортной политики.

## 2. Методика исследования

Проблема перехода от автомобильного транспорта к пригородному железнодорожному транспорту рассматривается в трудах многих отечественных и зарубежных исследователей.

Элиассон проанализировал влияние интегрированных билетных систем и мобильных приложений на лояльность пассажиров, показав, что снижение стоимости поездки на 25% увеличивает спрос на пригородные железнодорожные перевозки примерно на 18% [1]. Тимофеева изучала транспортно-пересадочные узлы типа «Park & Ride» и установила, что при наличии достаточной вместимости парковок (более 500 автомобилей) до 40% пользователей переходят с личного транспорта на общественный [2].

Диана Марко исследовала психологические барьеры использования общественного транспорта, такие как привычка к вождению, а также восприятие комфорта и надёжности личного автомобиля [3]. Она также показала, что улучшение доступности станций и развитие пешеходной инфраструктуры может увеличить долю поездок на железнодорожном транспорте на 15–25%. Голландское исследование [4] посвящено вопросам доступности железнодорожных станций, включая анализ способов подъезда к ним и влияние владения автомобилем на выбор способа передвижения. Якимов и Прокофьева применили методы математического моделирования для прогнозирования влияния тарифов и времени поездки на использование пригородных железных дорог [5].

Мехбуб Анвар и Цзе Ян оценили роль транспортной политики в стимулировании перехода на общественный транспорт, особенно автобусный [6]. Данная тематика также рассматривалась зарубежными исследователями,

такими как Urbanek A., Moerman J., Chaudhury P. и Ratanawaraha H. [7–11].

В отечественных исследованиях основной акцент делается на развитии инфраструктуры и повышении привлекательности железнодорожного транспорта. Среди исследователей можно выделить Илесалиева Д., Кабулова Ж., Мухамедову З., Расулова М., Хаджимехаметову М., Суюнбаева Ш., Абдувахитова Ш. и Саидивалиева Ш. [12–20].

В целом обзор литературы показывает, что современные исследования сосредоточены на комплексных подходах, направленных на интеграцию различных видов транспорта, снижение стоимости поездок и формирование устойчивого перехода населения к использованию пригородного железнодорожного транспорта.

Анализ транспортной системы столицы был проведён с использованием комплексного подхода, включающего:

- исследование текущего состояния транспортной инфраструктуры города с опорой на данные о пробках, уровнях автомобилизации и пассажиропотоках;
- сравнительный анализ с международным опытом мегаполисов (Берлин, Лондон, Сингапур), в которых реализованы эффективные модели перехода от доминирования личных автомобилей к приоритету общественного транспорта;
- проведение SWOT-анализа, позволившего выявить сильные и слабые стороны транспортной системы Ташкента, а также определить возможности и угрозы её дальнейшего развития;
- применение принципов современного транспортного планирования, включая концепцию Transit-Oriented Development (TOD), интеграцию различных видов транспорта и использование технологий smart mobility.

Эмпирическая база исследования опиралась на данные полевых наблюдений, проведённых на ключевых направлениях въезда в город. Результаты показали, что в часы пик улично-дорожная сеть столицы функционирует на предельных нагрузках, а уровень загруженности дорог систематически достигает критического значения (10 баллов по международной шкале оценки пробок). По официальным данным, ежедневно в столицу прибывает около одного миллиона человек, из которых порядка 275 тысяч - жители прилегающих территорий. Суточный маятниковый трафик приводит к формированию мощных потоков частных автомобилей утром на въездах и вечером на выездах из города, что усугубляет транспортные заторы и снижает общую эффективность транспортной системы.

Для сопоставления были проанализированы модели управления транспортными потоками в ведущих мегаполисах. В Берлине транспортная политика ориентирована на комплексное развитие общественного транспорта и экологически устойчивых видов мобильности. Приоритетное развитие получили линии метро, электричек (S-Bahn) и трамвая, а также автобусные маршруты, включая ночные. Важной составляющей является развитие велосипедной инфраструктуры, что позволило временно велосиподы, появившиеся в период пандемии, трансформировать в устойчивую транспортную сеть. Дополнительно



введены экологические зоны, ограничивающие доступ в центр автомобилей без «зелёного» стикера. Цифровизация транспортной системы реализуется через платформу Jelbi, интегрирующую метро, автобусы, велосипеды, каршеринг и микромобильность.

В Лондоне борьба с пробками реализуется более жёсткими инструментами. С 2003 года действует система платного въезда в центральную часть города (Congestion Charge), стоимость которой на сегодняшний день составляет 15 фунтов в день. Дополнительно функционирует расширенная экологическая зона (ULEZ), препятствующая эксплуатации автомобилей, не соответствующих современным экологическим стандартам. Одновременно осуществляется развитие общественного транспорта через масштабные инфраструктурные проекты, включая строительство линии метро Crossrail (Elizabeth Line), а также расширение автобусной сети. Поддержка велосипедной мобильности обеспечивается программой Santander Cycles и созданием веломагистралей.

Сингапур демонстрирует наиболее комплексный и системный подход, основанный на трёх взаимосвязанных направлениях: Transit-Oriented Development, интеграция видов транспорта и smart mobility. TOD реализуется через плотную застройку вокруг станций MRT и автобусных хабов, что минимизирует потребность в использовании личных автомобилей. Интеграция достигается благодаря единой транспортной системе, где единый билет (EZ-Link) и цифровые приложения обеспечивают оплату и пересадки между метро, автобусами и такси-шаттлами. Элементы «умной мобильности» включают интеллектуальное управление дорожными потоками, динамическое регулирование светофоров, а также систему электронного дорожного ценообразования (Electronic Road Pricing), которая позволяет регулировать трафик в реальном времени и снижает автомобилизацию.

Когда жители пригородов пересекаются с личных машин на электрички (пригородные электропоезда), достигается сразу несколько целей.

Во-первых, сокращается поток автомобилей, въезжающих в город каждое утро и выезжающих вечером, а именно они создают самые большие пробки на въездных магистралях. Один состав электропоезда способен перевезти сотни пассажиров, заменяя сотни автомобилей.

Во-вторых, использование электропоездов экологичнее: они работают на электричестве и не создают выхлопов, в отличие от машин. Это снижает загрязнение воздуха и шумовое давление в городе.

В-третьих, повышается мобильность: время в пути становится более прогнозируемым, так как электропоезда не зависят от пробок. При грамотной организации пересадочных узлов «электропоезд — метро — автобус» человек быстрее добирается до места работы или учёбы.

В международной практике именно развитие пригородных электричек и скоростных поездов (например, S-Bahn в Берлине, RER в Париже, Thameslink в Лондоне) стало ключом к разгрузке центров мегаполисов.

В столице это направление тоже перспективно: есть линии в сторону пригорода, которые при модернизации и интеграции с метро могут стать мощным

инструментом снижения автомобилизации.

Чтобы оценить, какой процент населения может перейти на пригородную электричку вместо автомобильного потока, нужно связать дневной поток автомобилей с численностью населения и с тем, какой долей этого потока можно заменить поездом. Простая, прозрачная модель позволяет получить ориентировочные диапазоны и понять, какие факторы влияют на результат.

Для количественной оценки потенциала перехода части пассажиропотока с индивидуального автомобильного транспорта на пригородные электропоезда были определены ключевые входные параметры. К ним относятся среднесуточный автомобильный поток, средняя заполняемость одного автомобиля, численность населения охватываемой зоны и доля населения, совершающая поездки в часы пик.

Согласно результатам проведённых полевых исследований, среднесуточный въездной автомобильный поток в город распределяется следующим образом: около 191 тыс. автомобилей прибывает с северного и северо-восточного направлений, около 41 тыс. автомобилей - с северного и северо-западного направлений, порядка 98 тыс. автомобилей - с южного и юго-западного направлений, 50 тыс. автомобилей - с южного и юго-восточного направлений, и около 10 тыс. автомобилей - с восточного направления.

Указанные величины характеризуют совокупный суточный автомобильный приток в столицу, который, как показывает пространственный анализ, в значительной степени совпадает с трассировкой существующих пригородных железнодорожных линий. Такое совпадение создаёт предпосылки для оценки потенциала перераспределения пассажиропотока в пользу железнодорожного транспорта и формирования модели постепенного перехода к пригородным электропоездам как более устойчивому виду сообщения.

Средняя загрузка автомобиля, то есть сколько человек в одном авто в среднем едет в город, обычно берут в диапазоне примерно 1,2–1,4 человека на автомобиль; для расчета удобно взять 1,3 как базовую цифру. Население зоны, охватываемой потенциальной линией электропоезда, может быть разным, поэтому полезно рассмотреть несколько вариантов. Также важно учесть тот факт, что не вся часть потока может быть переведена на поезд: на это влияет доступность линии, время в пути, стоимость билета и удобство пересадок. Поэтому в расчет вводят долю потока, которую можно потенциально перевести на железную дорогу обозначим как  $S$ . Она лежит в диапазоне от нуля до 1 (то есть 0–100%).

Можем предложить расчетная формула Число пассажиров, которые перейдут на поезд в течение дня, можно оценить как

$$R = D \cdot A \cdot S,$$

где  $D$  — дневной автомобильный поток (число автомобилей в день),

$A$  — средняя загрузка (чел./авто),

$S$  — доля потока, которая переходит на поезд.

Доля населения, которую это представляет, будет

$$H = (R / P_{op}) \cdot 100\%,$$

где  $P_{op}$  — население охватной зоны.

По данным статистики распределение автомобилей



примерно: 90% — личные авто и такси, 10% — маршрутки, грузовые автомобили и автобусы. 10–30% населения может согласиться пересесть (ориентир по мировой практике, как в Москве, Варшаве, Берлине и др.)

Для заданного автомобильного потока по определённой линии, при переходе от автомобильного транспорта на железнодорожный транспорт в часы пик (в расчётах используется 14%), предполагается перевод от 10% до 30% пассажиров.

Для успешного перевода части автомобильного трафика на железнодорожный транспорт необходим постепенный подход, который позволит гибко

адаптироваться к спросу и минимизировать риски. Моторвагонный электропоезд **имеется следующая композиция: 8 вагонов(2Г+4М+2Н), 6 вагонов (2Г+3М+Н) и 4 вагонов (2Г+2М)**. Сидячие места в вагоне Г равно 67, М и Н по 116. Места с учётом для езды стоя(сидения плюс 3 пассажиров на 1 м<sup>2</sup>) -130 и 178, места с учётом для езды стоя(сидения плюс 7 пассажиров на 1 м<sup>2</sup>)-216 и 258. Для расчёта принимаем средняя значения.

### 3. Результаты и обсуждение

Таблица 1

Анализ транспортной системы столицы SWOT показала следующий

<p><i>Сильные стороны:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие развитого метрополитена с потенциалом расширения;</li> <li>• стратегическое расположение города и высокая плотность пассажирских потоков;</li> <li>• государственная поддержка транспортных проектов;</li> <li>• экологические преимущества при переходе на общественный транспорт.</li> </ul>	<p><i>Слабые стороны:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая степень автомобилизации;</li> <li>• ограниченные возможности улично-дорожной сети в центре;</li> <li>• недостаток пересадочных узлов и парковок;</li> <li>• устаревший подвижной состав на ряде направлений.</li> </ul>
<p><i>Возможности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• международные инвестиции в инфраструктуру (EBRD, ADB, JICA);</li> <li>• интеграция с пригородными и междугородными железными дорогами;</li> <li>• цифровизация (единые билеты, мобильные сервисы, big data);</li> <li>• рост интереса к экологичному транспорту.</li> </ul>	<p><i>Угрозы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая стоимость строительства метро и трамваев;</li> <li>• сопротивление населения, привыкшего к личным автомобилям;</li> <li>• перегруженность метро в часы пик;</li> </ul> <p>возможные экономические и административные задержки</p>

Расчёты выполнены для диапазона перехода населения с автомобильного транспорта на пригородный железнодорожный в пределах от 10% до

30% с шагом в 5%. В таблице представлены результаты для трёх различных вариантов вместимости моторвагонных подвижных составов.



Таблица 2

## Результаты расчётов для трёх вариантов вместимости моторвагонного подвижного состава.

№	Направления	Автомобильный поток	Основной составность вагонов					
			2Г+4М+2Н		2Г+3М+Н		2Г+2М	
			расчетный	округленный	расчетный	округленный	расчетный	округленный
1	с северного и северо-восточного направлений	191000	4,13	5	5,63	6	8,83	9
2	восточного направления.	10000	0,22	1	0,29	1	0,46	1
3	с южного и юго-восточного направлений	50000	1,08	1	1,47	2	2,31	3
4	с южного и юго-западного направлений	98000	2,12	3	2,89	3	4,53	5
5	с северного и северо-западного направлений	41000	0,89	1	1,21	2	1,90	2
	Итого			6		3		2

На основании проведённого анализа и экспертного суждения автора определено оптимальное количество поездов по каждому направлению в часы пик,

обеспечивающее рациональное распределение пассажиропотока и эффективное использование транспортных ресурсов.

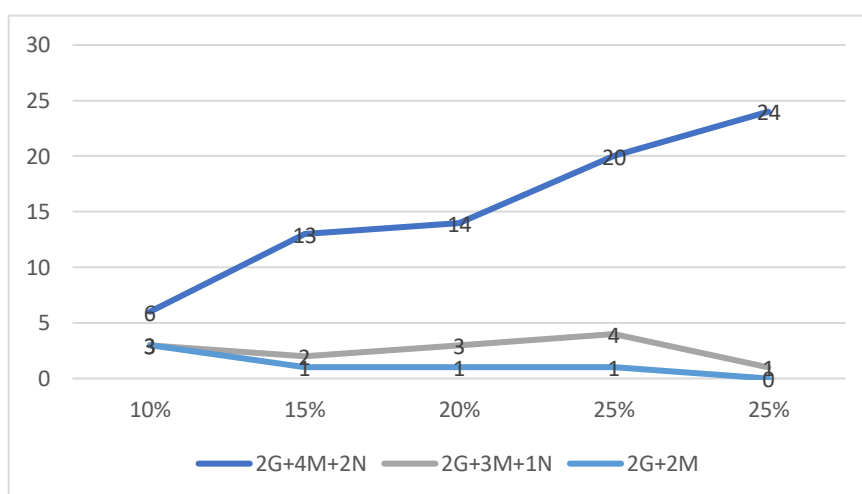


Рис.1. Зависимость выбора вместимости подвижного состава от роста пассажиропотока при переходе на железнодорожные перевозки



Анализ транспортных систем позволяет выявить, что на начальном этапе перехода с автомобильного транспорта на электрифицированные железнодорожные перевозки экономически целесообразно применение моторвагонного подвижного состава всех трёх категорий производительности. Однако при росте пассажиропотока, обусловленном демографическими факторами, оптимальной стратегией становится эксплуатация составов повышенной вместимости.

Ключевое правило: «Сначала спрос – потом инфраструктура». Это означает, что не нужно строить избыточные мощности, но важно быстро расширяться при успехе.

#### На основе результата можно разработать техника перехода (практические шаги)

• Развитие инфраструктуры: расширение метро, модернизация пригородных ж/д направлений, закупка электробусов и развитие трамвайных линий.

• «Park & Ride»: создание парковок у станций метро и ж/д платформ с льготным тарифом.

• Интегрированная билетная система: единая транспортная карта и мобильные приложения.

• Экономические стимулы: ограничение въезда в центр, платные парковки, субсидии на проезд.

• Социальные меры: PR-кампании, повышение комфорта, концепция «зелёного транспорта».

Международный опыт показывает, что только комплексный подход обеспечивает устойчивый эффект. В Берлине ключевым фактором стало сочетание удобных пересадочных узлов с цифровыми сервисами. В Лондоне - введение платы за въезд в центр (congestion charge). В Сингапуре - строгие квоты на владение автомобилем, что снизило темпы автомобилизации.

Для города важно учитывать местные особенности: высокая зависимость горожан от личных авто; ограниченные ресурсы для быстрого строительства метро; сильные социальные привычки в пользу «престижности» машины.

Поэтому наиболее эффективной стратегией будет **многоуровневый переход**: быстрые меры (выделенные автобусные полосы, P&R, единый билет), среднесрочные (BRT, обновление автобусов, пригородные электропоездов), долгосрочные (метро).

## 4. Заключение

В работе рассмотрена проблема реализации алгоритмов управления с удержанием кнопки без фиксации в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики, для которых отсутствуют однозначные критерии завершения управляемого процесса. Показано, что прямое воспроизведение логики релейных систем управления в микропроцессорной среде является методологически некорректным и может приводить к снижению формализуемости и управляемости алгоритмов.

Научная новизна работы заключается в обосновании и практической реализации принципа логической замены физического удержания органа управления механизмом периодического подтверждения ответственности оператора, реализуемого на основе конечного автомата с временными переходами. Предложенный подход позволяет формализовать

алгоритмы управления, не имеющие естественных параметров завершения, и привести их к виду, пригодному для аналитической верификации, тестирования и сертификации в соответствии с требованиями функциональной безопасности.

На примере алгоритма управления пригласительным показанием светофора показано, что введение дискретных временных интервалов с обязательным подтверждением со стороны оператора обеспечивает функциональную эквивалентность традиционным алгоритмам релейной централизации при одновременном повышении уровня отказобезопасности за счет автоматического перехода системы в безопасное состояние при отсутствии подтверждения управляющего воздействия.

Практическая апробация предложенного подхода в микропроцессорной системе централизации МПЦ-ТЕГ на объектах железнодорожного транспорта Республики Узбекистан подтверждает его применимость и устойчивость в реальных условиях эксплуатации, а также возможность обобщения на другие алгоритмы управления объектами централизации, реализуемые в релейных системах посредством удержания кнопок без фиксации.

## Использованная литература / References

[1] Eliasson, J. (2016). The role of attitude structures in mode choice. *Journal of Transport Geography*, 56, 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.08.005>

[2] Тимофеева, Е. В. (2019). Оценка эффективности транспортно-пересадочных узлов в Санкт-Петербурге. Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ.

[3] Diana, M. (2010). From mode choice to modal diversion: A new behavioral paradigm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(8), 620–629. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.04.003>

[4] Givoni, M., & Rietveld, P. (2007). The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel. *Transport Policy*, 14(5), 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.004>

[5] Якимов, М. Р., & Прокофьева, Т. А. (2021). Моделирование перераспределения пассажиропотоков между автомобильным и железнодорожным транспортом в пригородном сообщении. *Интеграл*, (2), 45–47.

[6] Anwar, M., & Yang, Z. (2017). Examining the effects of transport policy on modal shift from private car to public bus. *Procedia Engineering*, 180, 1413–1422. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.304>

[7] Urbanek, A. (2021). Potential of modal shift from private cars to public transport: A survey on the commuters' attitudes and willingness to switch – A case study of Silesia Province, Poland. *Research in Transportation Economics*, 85, 101008. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2020.101008>

[8] Moerman, J.-J., van Heusden, S., Matheussen, B., & Martinetti, A. (2022). Encouraging a modal shift to passenger railway transportation: A case study in adaptable rolling stock interior design. *Sustainability*, 14(15), 9701. <https://doi.org/10.3390/su14159701>

[9] Chaudhury, P. D. (2005). Modal split between rail and road modes of transport in India. *Vikalpa*, 30(1), 35–48.



[10] Ratanawaraha, A., Chalermpong, S., & Chullabodhi, C. (2015). Walking distance of commuters after modal shift to rail transit in Bangkok. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 11, 1467–1478.

[11] Hong, A. (2018). Effect of mode shift from car to light rail on personal exposure: A controlled experiment. *Atmospheric Environment*, 196, 53–65. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.10.004>

[12] Rasulov, M., Masharipov, M., Bekzhanova, S. E., & Bozorov, R. Measures of effective use of the capacity of two-track sections of JSC “Uzbekistan Railways”. In *E3S Web of Conferences*, vol. 401, no. 05041, 2023. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340105041>

[13] J. A. Shihnazarov, D. Sh. Boboev, E. S. Shermatov and R. Sh. Bozorov. Comparison of Technical and Economic Performance of Wire and Chain Tracks used in Strengthening Loads in Open Traffic. *AIP Conference Proceedings*, vol. 2612, no. 060024, 2023. <https://doi.org/10.1063/5.0130838>

[14] Shaxboz Abduvakhitov, Avaz Merganov. The establishment of the container terminals classification according to the level of development. *AIP Conf. Proc.* 16 June 2022; 2432 (1): 030048. <https://doi.org/10.1063/5.0089821>

[15] Rustam Abdullayev and Shakhboz Abduvakhitov International Scientific Conference “Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East” (AFE-2024). *BIO Web of Conferences* 173, 04009 (2025) <https://doi.org/10.1051/bioconf/202517304009n>

[16] Matluba Khadjimuhametova, Avaz Merganov, Rustamjon Egamberdiev; An innovative method of designing the surface and elements of the hump profiles. *AIP Conf. Proc.* 16 June 2022; 2432 (1): 030046. <https://doi.org/10.1063/5.0089818>

[17] Barotov, J., Kobulov, J., Saidivaliyev, S., Sattorov, S., Fayzullayev, G., & Kibishov, A. (2024). Effective organization of acceleration of local train

movement at railway transport departments. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 515, p. 02002). EDP Sciences.

[18] Saidivaliyev, S., Sattorov, S., Tursunkhodjaeva, R., Abdullaev, R. Analysis of the movement of an empty railcar on the longitudinal profile of the sorting slide // *E3S Web of Conferences*, 2023, 376, 04036. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337604036>

[19] Ilesaliev, D., Kobulov, J., Svetasheva, N., Tursunkhodjaeva, R., Abduvakhitov, S. Optimization of transport flows of the grain storage. *E3S Web of Conf. Volume 402, 2023, 01004.*, International Scientific Siberian Transport Forum - TransSiberia 2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340201004>.

[20] Bozorov R.Sh. Comparison of technical and economic performance of wire and chain tracks used in strengthening loads in open traffic / R.Sh. Bozorov, D.Sh. Boboev, J.A. Shihnazarov, E.S. Shermatov // *AIP Conference Proceedings*. – 2612. – 060024 (2023). – P. 1-7 <https://doi.org/10.1063/5.0130838>

## Информация об авторах/ Information about the authors

Абдувахитов Шахбоз Ровшан угли / Shakhboz Abduvakhitov	Ташкентский государственный транспортный университет, Кафедра «Транспортно- грузовые системы», доктор философии, доцент <a href="https://orcid.org/0000-0001-7150-7464">https://orcid.org/0000-0001-7150-7464</a>
---	---

Хамидова Шахлохон Акром кизи / Shakhlohon Khamidova	Ташкентский государственный транспортный университет, магистрант
---	---



<b>M. Mamatkulov, A. Kungradbaeva</b> <i>Road safety as a pressing issue: official statistics and analysis on deaths and injuries</i> .....	210
<b>M. Mamatkulov, K. Muminov</b> <i>Developing a project for organizing environmental monitoring on urban roads through digitalization</i> .....	216
<b>G. Ubaydullaev, R. Khakimzyanov</b> <i>Selection of technological bases for transport vehicle parts during their manufacture</i> .....	221
<b>A. Adilkhodjaev, I. Kadirov, F. Abdukadirov</b> <i>Strategy for modifying cement systems with finely dispersed mineral fillers</i> .....	226
<b>O. Turdiev, K. Abilaeva</b> <i>Positive and negative aspects of state domestic and external debt</i> .....	230
<b>S. Sattorov, A. Bozorov, A. Ergashev</b> <i>Economic-mathematical model for the classification of non-public use roads based on wagon turnover time</i> .....	233
<b>A. Nasullaev</b> <i>Functional dependence of warehouse and transport processes in the supply chain</i> .....	238
<b>F. Azimov, J. Shikhnazarov</b> <i>Technical and economic efficiency of using swap bodies in railway transport</i> .....	241
<b>A. Matkarimov, L. Yuldashev, Zh. Yuldashev</b> <i>The relationship between the natural frequency of a bridge structure and its flexural stiffness as the basis for dynamic monitoring</i> .....	244
<b>J. Juraev, O. Shatkovskiy, K. Eshmatov</b> <i>Features of the implementation of control algorithms with holding a button without latching in microprocessor-based railway automation and telemechanics systems based on finite state machine models</i> .....	247
<b>Sh. Abduvakhitov, Sh. Khamidova</b> <i>Digital solutions for the transition to a sustainable public transport system in Tashkent</i> .....	251