



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Îmbunătățirea eficienței și siguranței în operarea
stațiilor și punctelor de schimb din rețeaua de transport
urban de pasageri**

Masterand:

POPOV Dmitri

Conducător:

dr., conf. univ. GUDÎMA Andrei

Chișinău - 2025

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi

Departamentul Transporturi

**Admis la susținere
Șef de departament:
conf. univ., dr. CEBAN Victor**

„_____” _____ 2025

Teză de master

**Îmbunătățirea eficienței și siguranței în operarea
stațiilor și punctelor de schimb din rețeaua de
transport urban de pasageri**

Masterand: POPOV Dmitri (_____)

Conducător: dr., conf. univ. GUDÎMA Andrei (_____)

Chișinău – 2025

РЕЗЮМЕ

Магистерская диссертация на тему „Улучшение эффективности и обеспечения безопасности функционирования станций и пересадочных узлов городской пассажирской транспортной сети” состоит из 67 страниц основного текста, включает 35 иллюстраций, 13 таблиц, 2 приложения и 27 использованных источников.

Работа проводилась в Техническом университете Молдовы на факультете машиностроения, промышленного и транспортного машиностроения, на транспортном департаменте, в 2024 году.

Ключевые слова: *эффективность пассажирских остановочных пунктов, безопасность пассажирских остановочных пунктов, остановочные пункты городского пассажирского транспорта, пропускная способность, инфраструктура остановочных пунктов, транспортно-пересадочный узел.*

В разделе „Анализ текущего состояния проблемы и формулировка задач исследования” проводится анализ системы городского пассажирского транспорта, рассматривается инфраструктура городского транспорта общего пользования, дается обзор транспортно-пересадочных узлов, а также обсуждаются проблемы, связанные с остановочными пунктами городского общественного пассажирского транспорта.

В основной части выпускной квалификационной работы представлена методика обработки данных, полученных в ходе экспериментов, проведена оценка показателей качества. Разработана методика расчета пропускной способности, выполнены расчеты, а также сформулированы рекомендации по улучшению безопасности остановочных пунктов общественного транспорта.

Научная новизна исследования заключается в том, что на основе методики *HCM 2000* был проведен расчет пропускной способности, обработаны полученные результаты, а также на основе этих данных разработаны собственные рекомендации по улучшению трех остановочных пунктов в городе Кишинёв.

SUMMARY

The master's thesis on the topic "Improving the efficiency and ensuring the safety of stations and transfer hubs of the urban passenger transport network" consists of 67 pages of the main text, includes 35 illustrations, 13 tables, 2 appendices and 27 references.

The work was carried out at the Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial and Transport Engineering, Transport Department, in 2024.

Key words: efficiency of passenger stopping points, safety of passenger stopping points, stopping points of urban passenger transport, capacity, infrastructure of stopping points, transport hub.

In the section "Analysis of the current state of the problem and formulation of research objectives" an analysis of the urban passenger transport system is carried out, the infrastructure of public urban transport is considered, an overview of transport hubs is given, and problems associated with stopping points of urban public passenger transport are discussed. The main part of the final qualification work presents the methodology for processing data obtained during the experiments, and an assessment of quality indicators is made. A methodology for calculating throughput capacity is developed, calculations are made, and recommendations for improving the safety of public transport stops are formulated. The scientific novelty of the study lies in the fact that, based on the NSM 2000 methodology, the throughput capacity was calculated, the obtained results were processed, and, based on these data, our own recommendations for improving three stops in the city of Chisinau were developed.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАЯВЛЕНИЕ МАГИСТРА	3
СПИСОК АББРЕВИАТУР	4
РЕЗЮМЕ	5
SUMMARY	6
ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ И ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ	11
1.1 Характеристика системы городского пассажирского транспорта	11
1.2 Инфраструктура городского общественного пассажирского транспорта	14
1.3 Узел транспортной пересадки	22
1.4 Проблемы обеспечения безопасности на остановочных пунктах городского пассажирского транспорта	26
1.5 Выводы по главе и задачи исследования	28
ГЛАВА 2. УЛУЧШЕНИЕ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТОВ	31
2.1 Методика осуществления эксперимента	31
2.2 Методика обработки данных, полученных в ходе экспериментов	32
2.3 Оценка показателей качества по результатам экспериментов на остановочном пункте Магазин „Уник”	40
2.4 Оценка качества показателей на основе результатов эксперимента для остановочного пункта Колледж УТМ	44
2.5 Оценка качества показателей на основе результатов эксперимента для остановочного пункта Дурлешты	48
ГЛАВА 3. РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ОСТАНОВОЧНОГО ПУНКТА И АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ	53
3.1 Изложение методики, предложенной в руководстве <i>Highway Capacity Manual 2000</i>	53
3.2 Расчет пропускной способности остановочного пункта	55
3.3 Анализ полученных результатов расчета пропускной способности остановочных пунктов	57
3.4 Предложения по улучшению безопасности обследованных остановочных пунктов	59
3.5 Основные выводы по третьей главе	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
ИСПОЛЬЗОВАННОЕ ЛИТЕРАТУРА	64
ПРИЛОЖЕНИЕ	67

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности и безопасности остановочных пунктов в Кишиневе путем разработки и улучшения инфраструктуры, что обеспечивает эффективное и безопасное функционирование всех элементов остановочного пункта городского общественного транспорта и системы в целом.

Городской общественный транспорт является одним из основных факторов, способствующих эффективному и безопасному функционированию города, облегчая социальное взаимодействие и соединяя различные части города, создавая тем самым единую систему.

Остановочные пункты общественного транспорта являются системным элементом планировочной структуры города, предназначенным для общественного транспорта. Здесь осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского и междугороднего транспорта или между различными маршрутами одного и того же вида транспорта, а также предоставляются сопутствующие услуги пассажирам посредством социальной инфраструктуры.

Для Кишинева вопрос повышения эффективности и безопасности остановочных пунктов имеет высокую актуальность по следующим причинам:

1. Быстрое и динамичное развитие города приводит к увеличению численности населения и, как следствие, к росту уровня автомобилизации.

2. В настоящее время в Кишиневе сложилась непростая дорожная ситуация с частыми заторами в часы пик. Одной из ключевых причин этого является снижение популярности общественного транспорта и рост использования личных автомобилей.

Ключевые меры по повышению эффективности и безопасности остановочных пунктов включают:

1. Приведение размещения и организации остановочных пунктов в соответствие с действующими стандартами РМ;

2. Оптимизацию системы движения общественного транспорта;

3. Повышение качества обслуживания пассажиров;

4. Улучшение улично-дорожной сети, в частности, увеличение пропускной способности ее участков.

В данной работе будет исследована проблема организации движения городского пассажирского транспорта на остановочных пунктах, пропускная способность которых зачастую не соответствует интенсивности движения маршрутных транспортных средств. Остановки с низкой пропускной способностью создают серьезные препятствия для движения остального транспорта и провоцируют образование заторов.

Эта работа направлена на улучшение стандартов проектирования остановочных пунктов городского пассажирского транспорта, а также на повышение их эффективности и безопасности.

Рабочая гипотеза заключается в том, что в условиях современного города с высоким уровнем автомобилизации и развитой улично-дорожной сетью, оборудованной средствами регулирования, методы расчета пропускной способности и геометрических параметров остановочных пунктов должны учитывать вероятностные характеристики транспортного потока. Это позволит значительно повысить эффективность и безопасность остановок городского пассажирского транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зедгенизов А.В. Остановочные пункты городского пассажирского транспорта: монография ИрГТУ: LAP Lambert Academic Publishing, 2009. 120 с.
2. Калюжный М.В. Закономерности изменения времени простоя транспортных средств на остановочных пунктах маршрута городского пассажирского транспорта // Вестник ДИАТ. 2008. №3. С. 15–20.
3. ТОП 20 стран по автомобильному парку [Электронный ресурс]: Аналитическое агентство АВТОСТАТ URL: <http://www.autostat.ru/news/view/18786>.
4. Емельянов, В. В. Оперативное управление в ГПС / В. Ф. Горнев, В. В. Емельянов, М. В. Овсянников. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.
5. Highway Capacity Manual 2000. ransportation Research Board, National Research Council. Washington, D.C., USA, 2000. 1134 p.
6. Сочнев А.Н. Имитационное моделирование движения маршрутных автобусов // Современные научные исследования и инновации. 2012. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/05/12603>.
7. Исхаков М.М. Выбор участка на остановочном пункте для обслуживания пассажиров маршрутных транспортных средств // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 10. с.59–63.
8. Фадеев А.И., Фомин Е.В., Алхуссейни С. Определение пропускной способности остановочных пунктов городского пассажирского транспорта. Вестник СибАДИ. 2020;17(2): <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-2> .
9. V. Plămădeală, Vl. Goian, I. Beiu “Organizarea și siguranța circulației rutiere”, curs universitar, volumul II, “Siguranța automobilelor: activă, pasivă, post-crash și ecologică” Chișinău Editura „Tehnica-UTM” 2021.
10. GAIGINSCHI, R., DROSESCU, R., ș.a., Siguranta circulatiei rutiere. Vol I Editura Tehnica, Bucuresti, 2004, 700 p. ISBN 973-31-2216-5.
11. Липенков А.В., Кузьмин Н.А., Ерофеева Л.Н. Математическая модель пропускной способности остановочного пункта в случае отсутствия маневров по обгону автобусами друг друга // Вестник Оренбургского университета. 2015. №4 (179). С. 87–94.
12. ONCEANU, V. ș. a. – Bazele comportamentului în conducerea autovehiculului si siguranța traficului rutier; Institutul de Științe ale Educației M.E.T. – Chișinău: S.n. 2008 Tipografia “Vite-jesc” SRL.

13. Самойлович Т. Н. Длительность операций при стоянке маршрутных пассажирских транспортных средств для высадки и посадки пассажиров//ТНаука и техника: международный научно-технический журнал. – 2013. – № 3. – С. 48–5.
14. MARIAN, Grigore, ALEXIOU-IVANOVA, Tatiana, GUDIMA, Andrei, NAZAR, Boris, MALAI, Leonid, MARIAN, Teodor , PAVLENCO, Andrei. Biomass Resources from Vineyard Residues for the Production of Densified Solid Biofuels in the Republic of Moldova. In: Agronomy, 2024, vol. 14, pp. 1-13. ISSN 2073-4395. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14102183> .
15. Шульга Ю. Н. Объемные стохастические сети и их приложения к моделированию транспортных процессов / Ю. Н. Шульга.- К.:АН УССР, 1986.-37с.
16. ȚIȚEI, Victor, ABABII, Alexei, BLAJ, Vasile, DOROFTEI, Veaceslav, GADIBADI, Mihail, ANDREOIU, Andreea Cristina, MARUȘCA, Theodor, GUDIMA, Andrei, TOD, Monica, DARADUDA, Nicolae. Evaluarea indicilor de calitate a fitomasei energetice de *Dactylis glomerata* L. și *Festuca pratensis* huds.. In: Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor, Ed. 8, 7-8 octombrie 2024, Chișinău. Chișinău: CEP USM, 2024, Ediția 8, pp. 445-451. ISBN 978-9975-62-766-5. DOI: <https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.77> .
17. Капский Д. В., Самойлович Т.Н. Исследование влияния светофорного объекта на функционирование остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта // Вестник Белорусско-Российского университета. - 2013. - № 2. - С. 46 - 54.
18. MARIAN, Grigore, GUDIMA, Andrei, NAZAR, Boris, DARADUDA, Nicolae, PAVLENCO, Andrei. Stabilirea limitelor de miscibilitate și compatibilitate a constituenților amestecurilor formate pe baza miscanthus titan+. In: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022, Chisinau. Chișinău: "Print-Caro" SRL, 2023, pp. 96-97. ISBN 978-9975-165-51-8.
19. Завадский Ю.В. Решение задач автомобильного транспорта и дорожно-строительных машин с помощью регрессионно-корреляционного анализа. Учеб. пособ. М. – 1981.
20. Вознесенский В. А. Статистические методы планирования эксперимента в техникоэкономических исследованиях. – 2е-изд. Перераб. и доп. – М.: финансы и статистика, 1975. – 120 с.
21. ONCEANU, V. – Cercetări cu privire la posibilitățile de reducere a consumului și diminuarea gradului de poluare a mediului ambient ca urmare a optimizării traficului rutier. Teza de doctorat. București, 2002.
22. Сарбаев В.И. Автобусные остановки в Германии / В.И. Сарбаев, М.Н. Хамидулин, Г.В. Сидельников// «Мир транспорта и технологических машин». – 2015. - №1 (48). - с. 67-73.

23. Grundlagen Der Strassenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung/Schnabel/ Lose. Unter Mitarb. Von Lothar Laetzsch. – Berlin: Verl. Suer Bauwesen. – 1997.
24. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=123700&lang=ro.
25. <https://www.chisinau.md/ro/transport-public-20532.html>.
26. <http://www.dslib.net/remont-transporta/povvshenie-ieffektivnosti-funkcionirovaniia-ostanovochnvh-punktov-gorodskogo.html>.
27. <https://www.transport-community.org/wpcontent/uploads/2021/04/Annual-Statistics-2020.pdf>).