



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 656.13

DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-2-7>

Методика обеспечения приоритетных условий движения городского пассажирского транспорта



Татьяна КОНОВАЛОВА



София НАДИРЯН



Ирина КОТЕНКОВА



Иван СЕНИН

Татьяна Вячеславовна Коновалова¹, София Леоновна Надирян², Ирина Николаевна Котенкова³, Иван Сергеевич Сенин⁴

^{1, 2, 3, 4}Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия...

¹ ORCID 0000-0002-1818-4229; Web of Science Researcher ID: AAJ-1426-2021; Scopus Author ID: 57211052284; РИНЦ SPIN-код: 4175-7031.

² ORCID 0000-0002-7489-9982; Scopus Author ID: 57219598896; РИНЦ SPIN-код: 4514-7699.

³ ORCID 0000-0002-8653-8930; РИНЦ SPIN-код: 6427-8610.

⁴ ORCID ID: 0000-0001-9807-4830; Scopus Author ID: 57219594279; РИНЦ SPIN-код: 1286-9857.

✉ ³ kot83@mail.ru.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается эффективность обеспечения приоритетных условий для городского пассажирского транспорта путем выделения отдельных полос маршрутного транспорта на проезжей части. Представлены результаты моделирования транспортного потока на рассматриваемых участках уличной сети города, сделан вывод о необходимости улучшения организации дорожного движения на этих участках с учетом интенсивности и состава транспортного потока.

Имитационное моделирование позволяет создавать математические или компьютерные модели для анализа и оценки условий движения городского пассажирского транспорта. Модели основаны на различных параметрах транспортных потоков, графика работы городского пассажирского транспорта, расположении остановок маршрутного транспорта и т.д. Моделирование позволяет проводить различные эксперименты для оценки эффективности различных мероприятий и изменений в транспортной системе.

Целью исследования является разработка методики анализа условий движения, которая позволит определить и присвоить приоритетное право движения городскому пассажирскому транспорту

с тем, чтобы достичь эффективности и комфорта его функционирования, улучшения транспортной доступности и сокращения задержек в движении.

Оптимизация дорожного движения предусматривает различные сценарии организации с целью поиска оптимальных решений, снижающих задержки, заторы, интенсивность движения и т.д.

Планирование маршрута необходимо для разработки оптимальной стратегии эффективного обслуживания пассажиров. Прогнозы спроса дают возможность смоделировать не только пассажиропоток, но и потребность в перевозках в разные периоды, что необходимо для планирования маршрутов и выбора оптимальных характеристик подвижного состава. Все эти направления моделирования движения городского пассажирского транспорта разрабатываются для достижения целей роста эффективности, снижения рисков совершения дорожно-транспортных происшествий, повышения качества транспортного обслуживания и безопасности пассажирских перевозок, что должно создать устойчивую систему, направленную на удовлетворение основных потребностей пассажиров городского транспорта.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, улица, транспортный поток, интенсивность, модель, движение, эффективность

Для цитирования: Коновалова Т. В., Надирян С. Л., Котенкова И. Н., Сенин И. С. Методика обеспечения приоритетных условий движения городского пассажирского транспорта // Мир транспорта. 2024. Т. 22. № 2 (111). С. 70–80. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-2-7>.

Полный текст статьи в переводе на английский язык публикуется во второй части данного выпуска.

English translation of the full text of the article is published in the second part of the issue.

ВВЕДЕНИЕ

Организация дорожного движения актуальна для всех городов мира. Крупные и средние города развивающихся стран в настоящее время находятся на такой стадии развития, когда идет совершенствование транспортной составляющей, и соответственно, все больше проявляются проблемы, связанные с интенсивным транспортным ростом. К таким проблемам относятся уровень загрузки улично-дорожной сети, качество транспортного обслуживания, проблемы экологии транспорта, безопасность движения. Если в больших городах идет тренд на вытеснение личных автомобилей из центра и переход на общественный и экологически чистый транспорт, что еще несколько лет назад казалось невозможным, то в развивающихся нарастают проблемы другого рода: некоторое повышение уровня жизни, доступность кредитных продуктов и за счет этого повышение покупательской способности населения ведут к увеличению уровня автомобилизации.

При этом в настоящее время в крупных и крупнейших городах наиболее актуальной транспортной проблемой является несоответствие параметров улично-дорожной сети и уровнем автомобилизации. Для повышения качества транспортного обслуживания населения и решения конфликтов в системе городского транспорта необходима разработка и реализация мероприятий по популяризации и повышению привлекательности городского пассажирского транспорта. Для достижения этих целей необходимо увеличивать востребованность маршрутного транспорта, как вариант – за счет повышения качества транспортного обслуживания. Одним из основных критериев оценки эффективности транспорта пользователями является скорость сообщения. И в таком случае, все большую актуальность приобретает обеспечение приоритетного движения наземного пассажирского транспорта.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выделенные полосы: анализ проблем и подходы к решениям

«Для обеспечения эффективного функционирования системы присвоения приоритета маршрутному транспорту необходима результативная методика расчета эффективности работы выделенной полосы с

учетом заданных критериев и моделирования движения транспортных потоков на участках улично-дорожной сети. Направление обеспечения приоритетного движения городского пассажирского транспорта в рамках оптимизации работы транспортной системы активно проводится в европейских городах, а так же в агломерациях Китая, США» [1].

С увеличением интенсивности транспортных потоков задача обеспечения оптимального скоростного режима и безопасности маршрутного пассажирского транспорта (МПТ) становится особенно актуальной и вместе с тем трудноразрешимой. «Ее решение требует предоставления определенных преимуществ маршрутным транспортным средствам, которые обеспечиваются:

- нормативной документацией;
- дорожными знаками и элементами светофорного регулирования;
- обеспечением преимущественного права движения в цикле светофорного регулирования на пересечениях» [2];
- введением отдельных ограничений для остальных транспортных средств на улицах и дорогах, по которым проходят маршруты городского пассажирского транспорта (ГПТ);
- выделением полосы приоритетного движения маршрутного пассажирского транспорта.

Описанные методы обеспечиваются техническими средствами, представленными на рис. 1.

Для повышения скорости сообщения городского маршрутного транспорта возможно выделение любой полосы улицы в качестве приоритетной.

Так же есть возможность использовать для остановок автобусов остановочные площадки трамваев. В таких случаях использование посадочной площадки и остановочного павильона совместно осуществляется пассажирами и автобусного маршрутного транспорта, и трамваев.

Если принимается решение о выделении в качестве приоритетной полосы для движения МПТ крайней правой полосы городской улицы, то возникают определенные сложности, связанные с маневром правого поворота, – легковым автомобилям для совершения маневра приходится перестраиваться на полосу для МПТ, а так же сложности возникают с остановкой и стоянкой – другие транспорт-





Рис. 1. Технические средства обеспечения приоритета маршрутных транспортных средств [выполнено авторами].

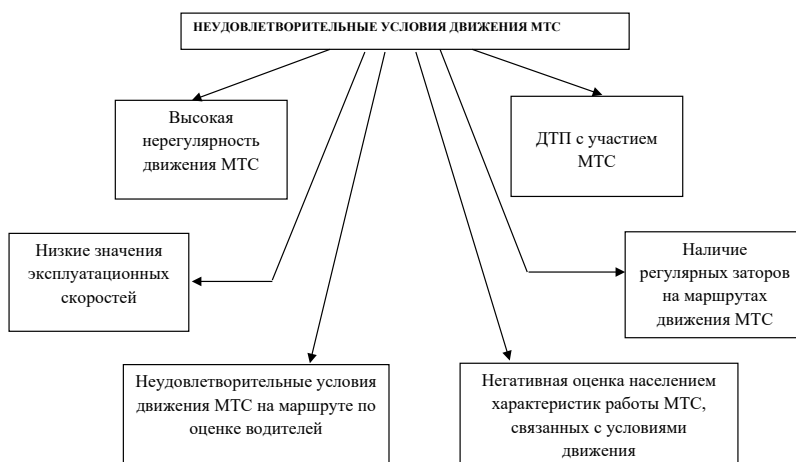


Рис. 2. Необходимые условия движения маршрутных транспортных средств (МТС) для введения приоритетного движения [выполнено авторами].

ные средства не могут останавливаться на полосе движения МПТ.

«Для определения участков улично-дорожной сети, на которых необходимо и целесообразно введение приоритета МПТ» [3], необходимо определить, какие условия движения МПТ на данном участке являются негативными. Это можно установить по определенным признакам неудовлетворительных условий движения МПТ (рис. 2).

«В настоящее время отсутствуют критерии ввода выделенных полос для маршрутного пассажирского транспорта» [4]. Данные мероприятия реализуются хаотично, без учета пропускной способности проезжей части. Фактическая минимальная пропускная способность участка улично-дорожной сети зависит от пропускной способности наиболее «узких» участков – сложных пересечений в

одном уровне с многофазным светофорным регулированием.

Соответственно, возникает необходимость разработки методики расчета эффективности работы выделенной полосы с учетом заданных критериев, моделирования движения транспортных потоков на участках улично-дорожной сети и определение основных этапов реализации приоритета городского пассажирского транспорта, что определяет актуальность данной темы.

«Для того, чтобы оценить возможность и эффективность предоставления приоритетной полосы для движения МПТ, возможно использовать критерий сравнительной пропускной способности. Если значение данного критерия превышает единицу, то введение приоритета можно считать эффективным и целесообразным» [4].

$$K_1 = \frac{(S1 \varepsilon (n-1))}{(Q-q)}, \quad (1)$$

где $S1$ – пропускная способность одной полосы дороги, ед./ч;

ε – коэффициент распределения транспортных средств по ширине проезжей части;

n – число полос движения на перегоне;

Q – интенсивность движения на перегоне, ед./ч;

q – интенсивность движения маршрутного пассажирского транспорта, ед./ч [5].

Для принятия решения о необходимости введения приоритета движения МПТ обязательным является использование результатов обследования условий дорожного движения, транспортного потока, а также необходимо учитывать анализ эффективности принимаемого решения как с технической, так и с экономической точки зрения.

«Для оценки целесообразности введения приоритетного права движения маршрутного пассажирского транспорта используется такой критерий, как снижение затрат времени, затрачиваемых участниками движения на перемещение на рассматриваемом участке улично-дорожной сети при заданном уровне наполнения маршрутного пассажирского транспорта и легкового транспорта» [5].

«Компьютерная модель транспортной системы города с использованием программного комплекса позволяет провести расчеты пассажирских потоков с учетом индивидуального и общественного транспорта» [5]. «Модель состоит из двух основных частей» [6] (рис. 3).

Определение оптимального варианта маршрутной сети городского пассажирского транспорта на основании данных моделирования и экспертного анализа

«Для совершенствования структуры маршрутной сети городского пассажирского транспорта необходимо произвести предварительное моделирование с использованием математических инструментов, с учетом таких показателей как суммарное время на передвижение «от двери до двери», удаленность остановочных пунктов, частота движения городского пассажирского транспорта, количество пересадок при поездке пассажиров, безопасность, степень наполнения подвижного состава, стоимость проезда, удобство пользования транспортом и т.д.» [7].

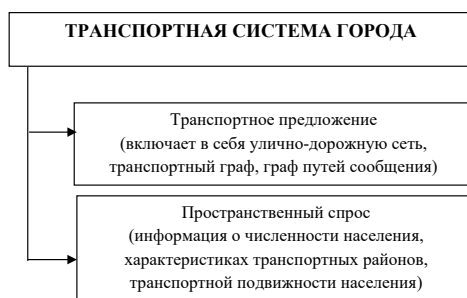


Рис. 3. Модель транспортной системы города [выполнено авторами].

Алгоритм реализации приоритетного права движения маршрутного пассажирского транспорта представлен на рис. 4.

Данные для расчетов собирались натурным способом, методом подсчета количества проехавших транспортных средств через сечение дороги. Далее для упрощения расчетов общая интенсивность рассчитывается как приведенная по формуле (2):

$$Nnp = \sum_{i=1} (Ni \cdot Knp), \quad (2)$$

где Ni – интенсивность движения автомобилей данного типа, авт/ч;

Knp – коэффициенты приведения для данной группы автомобилей¹.

Для определения целесообразности предоставления приоритета МПТ необходимо осуществить определенный алгоритм действий [8] с помощью соответствующего программного обеспечения (рис. 5).

В ходе выполняемой работы был рассмотрен участок улично-дорожной сети Центрального района города Краснодара на пересечении улиц Офицерская и шоссе Нефтяников.

«Движение по улице Офицерская со стороны улицы Дзержинского – одностороннее, ширина проезжей части составляет 9 м, количество полос движения на данном участке равно трем, по обеим сторонам проезжая часть оборудована тротуарами шириной 1,5 м, дорожное покрытие – асфальтобетон. После пересечения шоссе Нефтяников движение становится двусторонним, с шириной проезжей части 18 м и шестью полосами» [9].

На улице Офицерской нанесена дорожная разметка, состояние данной разметки оцени-

¹ Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1997. – 231 с. ISBN 5-277-01959-6.



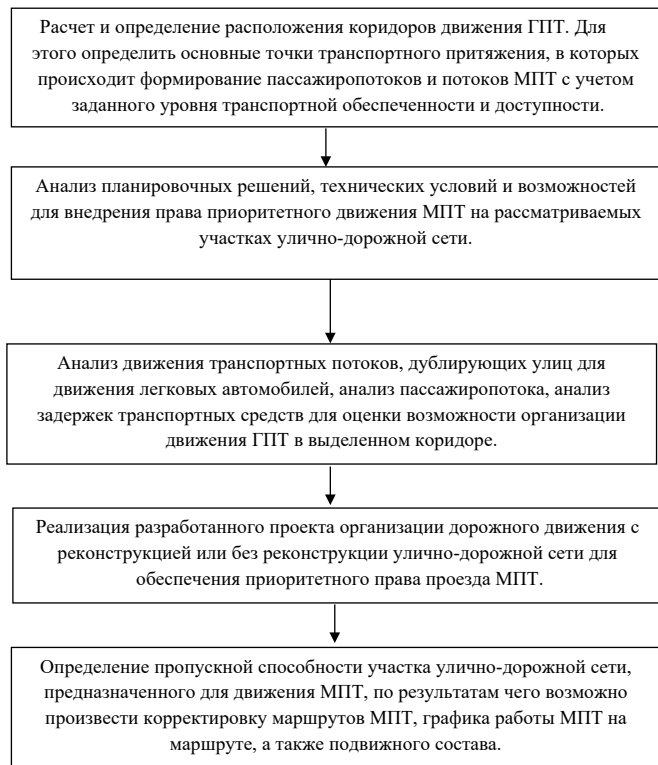


Рис. 4. Основные этапы реализации приоритета городского пассажирского транспорта [выполнено авторами].

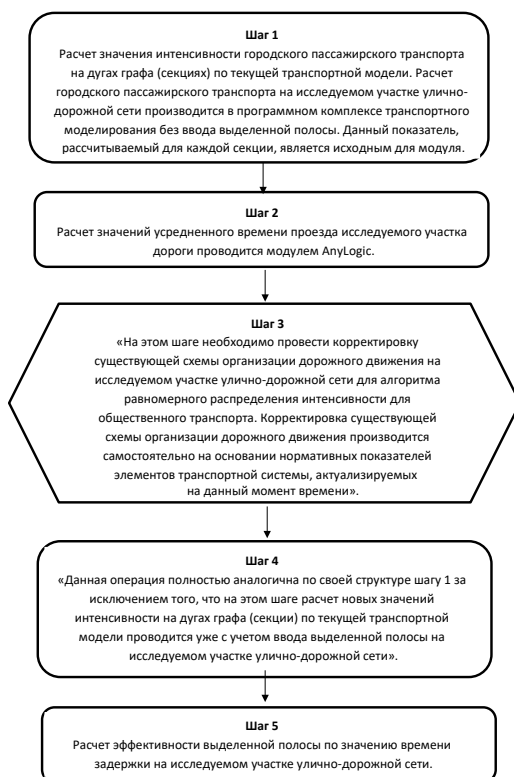


Рис. 5. Расчет эффективности выделенной полосы [выполнено авторами].

вается как хорошее. На перекрестке Офицерская – шоссе Нефтяников имеется светофорное регулирование.

Перекресток на схеме города Краснодара представлен на рис. 6.

Данный перекресток является регулируемым и оснащен светофорным объектом.

Так же в процессе работы был рассмотрен участок УДС Центрального района города Краснодара на пересечении улиц Офицерская и Красная.

«Движение по улице Офицерская двухстороннее, ширина проезжей части по улице Офицерская составляет 21 метров, количество полос движения на данном участке равно семи, по обеим сторонам проезжая часть оборудована тротуарами шириной 1,5 м, дорожное покрытие – асфальтобетон» [9].

На улице Офицерская нанесена дорожная разметка, состояние данной разметки оценивается как хорошее.

Перекресток на схеме города Краснодара показан на рис. 7.

Данный перекресток также является регулируемым и оснащен светофорным объектом.

Данные перекрестки были выбраны в качестве объекта исследования из-за высокой



Рис. 6. Перекресток ул. Офицерской и ул. шоссе Нефтяников на схеме г. Краснодара.



Рис. 7. Перекресток ул. Офицерской и ул. Красная на схеме г. Краснодара.

интенсивности движения как легковых, так и маршрутных транспортных средств. Высокая интенсивность оправдана тем, что улица Офицерская является связующей улицей между тремя районами города: Центрального, Прикубанского и Фестивального.

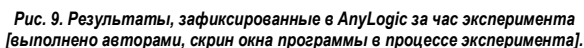
При существующей схеме организации дорожного движения на улице Офицерской от улицы Колхозной до шоссе Нефтяников затруднен беспрепятственный въезд в город с Ростовского шоссе и улицы Колхозной. Схема показана на рис. 8.

В имеющихся условиях среднее число машин и среднее время проезда этого участка за час отслеживания движения при нынешней интенсивности дорожного движения в программе AnyLogic 8.7.5 оценивается как 269 транспортных средств и 734 секунды (рис. 9).

В процессе исследования перекрестка были выявлены различного рода недостатки, которые мешают нормальному движению на пересечении улиц. Именно эти недостатки авторы предлагают ликвидировать путем изменения существующей схемы организации дорожного движения и создания выделенной полосы для МТС.

После проведения натурных наблюдений и оценки целесообразности существующей схемы организации дорожного движения можно сделать вывод о необходимости проектирования усовершенствованной схемы организации дорожного движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети для увеличения пропускной способности по направлению к центру города. Кроме того, есть необходимость в снижении аварийности на





Улица шоссе Нефтяников по направлению к улице Красной:

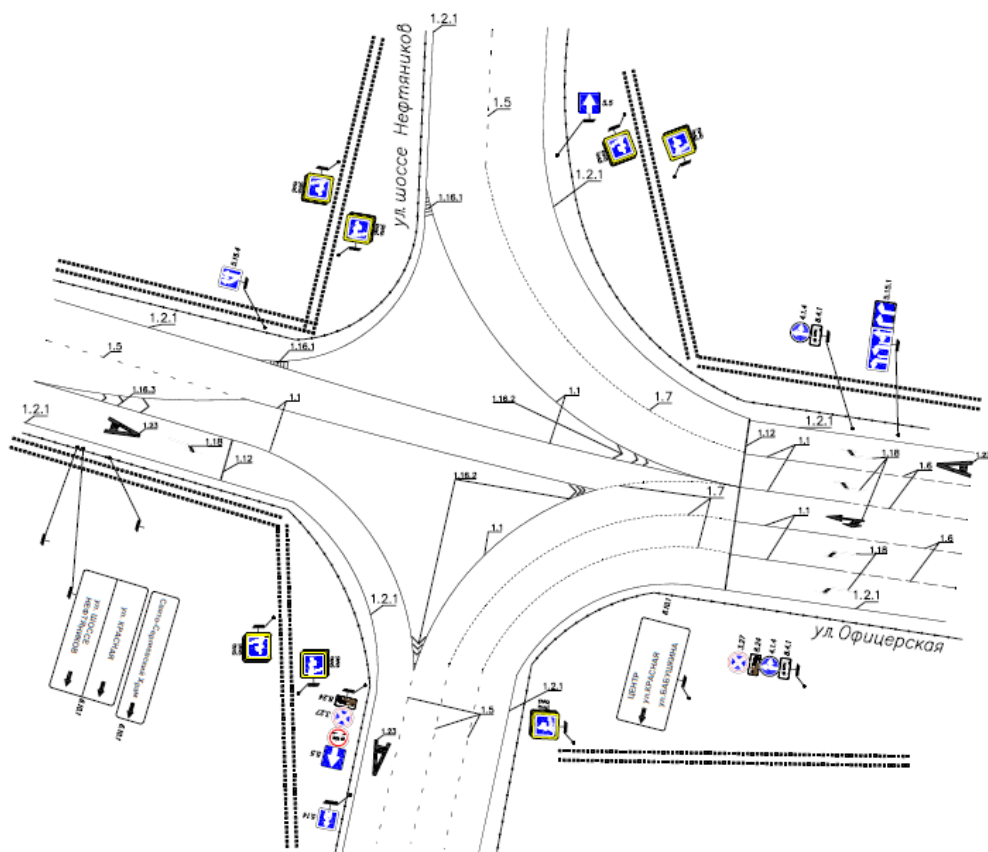


Рис. 10. Предлагаемая схема ОДД на пересечении улиц Офицерская и шоссе Нефтяников [выполнено авторами].

– сделать крайнюю правую полосу (1) выделенной для автобусов, попасть на нее можно будет с выделенной для нее полосы с улицы Офицерской со стороны Дзержинского;

– на 2, 3 и 4 полосы можно будет попасть только с Офицерской со стороны улицы Красной.

В итоге направление остается практически без изменений, но получает специальную полосу для общественного транспорта.

Улица Офицерская со стороны улицы Дзержинского:

– сделать участок дороги от улицы Дзержинского до улицы шоссе Нефтяников двусторонним, в сторону улицы шоссе Нефтяников одну полосу, в противоположную две;

– полосу в сторону улицы шоссе Нефтяников сделать выделенной для автобусов, по полосе можно повернуть только направо в первую полосу улицы шоссе Нефтяников в сторону улицы Красной;

– в первую полосу улицы Офицерской в сторону улицы Дзержинского можно

будет попасть только со стороны улицы Красной, с третьей полосы;

– первую полосу расширить до двух полос, для этого придется расширить дорогу перед пересечением с улицей Дзержинского, которая сейчас двухполосная, начиная от улицы Дзержинского.

В результате реконструкции мы будем иметь двустороннюю улицу с одной полосой в сторону улицы шоссе Нефтяников и двумя полосами в сторону улицы Дзержинского.

Улица шоссе Нефтяников в сторону улицы Лузана:

– исключить возможность выезда на улицу с улицы Офицерской со стороны улицы Дзержинского;

– позволять въезд на улицу только с улицы Офицерской со стороны улицы Красной с первой и второй полос во вторую и первую соответственно;

– перенести остановку общественного транспорта дальше от перекрестка.

В итоге направление останется практически без изменений, а перенос остановки уменьшит затор на перекрестке.



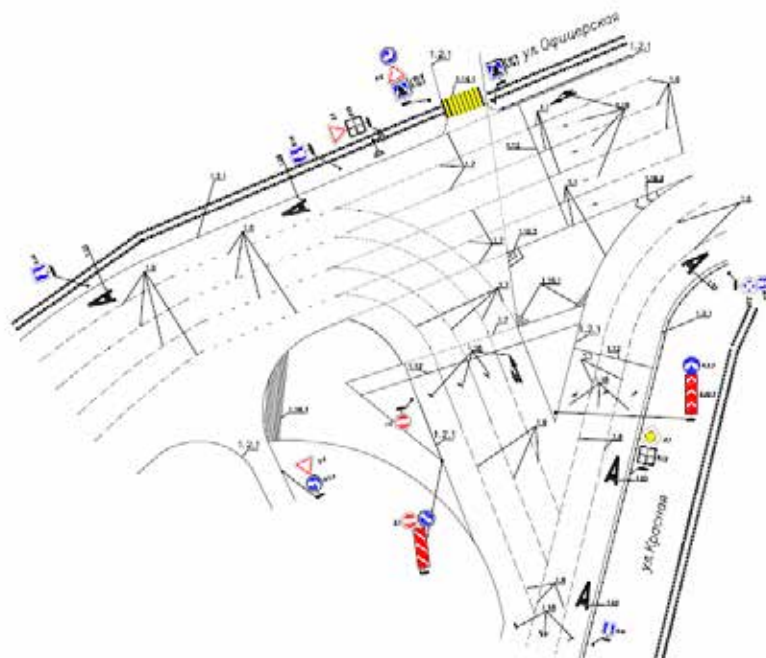


Рис. 11. Предлагаемая схема организации дорожного движения на пересечении улиц Офицерская и Красная [выполнено авторами].

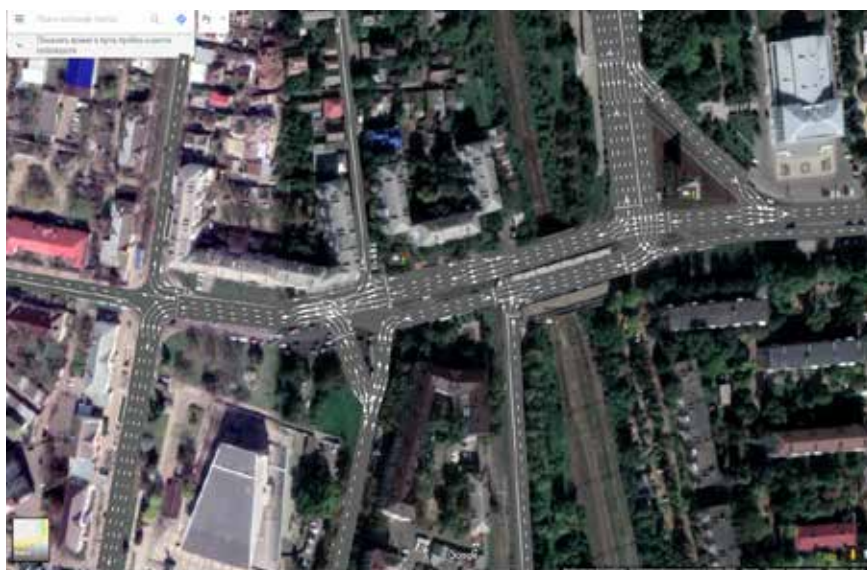


Рис. 12. Предлагаемая схема ОДД на улице Офицерская [выполнено авторами].

Предлагаемая схема ОДД представлена на рис. 10.

Завершающей стадией изменения пересечения улиц Офицерская и Красная может стать реконструкция перекрестка таким образом, чтобы уменьшить количество конфликтных точек [11]. Предлагаемые рекомендации рассмотрим для каждой стороны перекрестка.

Улица Офицерская со стороны улицы Ростовское шоссе:

- сделать участок дороги от улицы Коммунаров до улицы Красной пятиполосным;
- с крайней правой полосы (1) можно будет повернуть направо в Орловский переулок или поехать прямо в первую полосу Офицерской улицы;
- со 2, 3, 4 и 5 полос движение можно будет осуществлять только прямо.

Таким образом, с этого направления можно будет поехать либо прямо, либо в Орловский переулок, как и раньше, но ко-



Рис. 13. Результаты, зафиксированные в AnyLogic за час эксперимента [выполнено авторами, скрин окна программы в процессе эксперимента].

Таблица 1
Сравнение основных показаний, выданных программой AnyLogic
[выполнено авторами]

Время проезда	Кол-во	Среднее	Мин	Макс	Средне-кв. отклонение	Доверит. интервал для среднего	Сумма
До	269	734.665	79.429	1508.19	284.563	34.006	197624.781
После	276	402.051	48.006	1362.975	229.637	27.092	110965.946

личество полос, с которых это можно сделать, будет увеличено и достигнет пяти.

Улица Красная:

- позволить с крайних трех полос (1, 2, 3) беспрепятственный поворот направо, без задержки на светофоре;

- увеличить количество полос для проезда прямо и поворота налево на одну;

- с четвертой полосы разрешить проезд прямо и разрешить поворот налево во вторую полосу улицы Офицерской в сторону улицы шоссе Нефтяников;

- с 5, 6 и 7 полосы разрешить поворот налево в 3, 4 и 5 полосы соответственно

- оставить светофорное регулирование только для проезда прямо и налево.

В итоге направление получит дополнительную полосу для поворота налево и лишится светофорного регулирования для поворота направо в сторону улицы Коммунаров.

Улица Офицерская в сторону улицы шоссе Нефтяников:

- сделать участок дороги от улицы Красной до улицы шоссе Нефтяников односторонним;

- увеличить количество полос движения с 4 до 5;

- во все полосы можно будет попасть с улицы Офицерская, с первой в первую, со второй во вторую и т.д., с улицы Красная

только во вторую, третью, четвертую, пятую полосы, соответственно, а с переулка Орлова – только в первую полосу.

В процессе реконструкции мы получим одностороннюю улицу, на которую можно попасть с любого из оставшихся трех направлений [12].

Предлагаемая схема ОДД представлена на рис. 11.

Все мероприятия, рекомендованные для двух перекрестков улицы Офицерской, будут эффективны, если дополнительно будут приняты следующие изменения:

- на перекрестке улиц Офицерская и Коммунаров будет запрещен поворот с Офицерской улицы со стороны Ростовского шоссе налево на улицу Коммунаров;

- на Колхозной улице добавится полоса для проезда прямо на Офицерскую;

- на Ростовском шоссе добавится полоса для поворота налево на улицу Офицерскую (рис. 12).

В предлагаемых условиях среднее число машин и среднее время проезда этого участка за час отслеживания движения при нынешней интенсивности дорожного движения в программе AnyLogic 8.7.5 оценивается как 3486 автомобилей и 358 секунды (рис. 13).

Сравнение результатов представлено в табл. 1.





При условии выполнения этих рекомендаций можно избавиться от светофора для поворота на улицу Коммунаров с Офицерской улицы со стороны Ростовского шоссе. Таким образом на участке Офицерской улицы от улицы Колхозной до улицы шоссе Нефтяников будут стоять всего три светофора, по два для каждого направления движения.

КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

В результате моделирования системы условия движения индивидуальных транспортных средств ухудшатся или останутся неизменными, а условия движения городского пассажирского транспорта улучшатся. Это может привести к перераспределению пассажиропотока с индивидуальных транспортных средств на подвижной состав городского пассажирского транспорта, в связи с чем потребуются произвести перерасчет транспортных потоков в следующих итерациях (с учетом изменения состава потока) [13].

Таким образом, по итогам проведенного эксперимента можно сделать вывод, что применяя данную методику в крупных городах, можно достичь экономии времени работы пассажирского транспорта [14]. Данная модель применима не только для транспортной системы г. Краснодара, но и для транспортной системы любого города, где выражена необходимость снижения уровня загрузки улично-дорожной сети и сокращения времени перемещения населения по территории города [15].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Домбровский А. Н., Коновалова Т. В., Котенкова И. Н., Сенин И. С. Устойчивое развитие городской транспортной системы: Монография. – Краснодар: ООО «Издательский Дом Юг», 2023. – 232 с. ISBN 978-5-91718-731-0.
2. Богомолов А. А. Оптимизация маршрутов городского пассажирского транспорта в средних городах / Дисс... канд. техн. наук. – Вологда: ВГТУ, 2002. – 274 с.
3. Пугачев И. Н., Горев А. Э., Солодкий А. И., Белов А. В. Организация дорожного движения. – М.: Академия. – 2013. – 240 с. ISBN 978-5-7695-4789-8.
4. Коновалова Т. В., Домбровский А. Н., Надирян С. Л., Миронова М. П. Оценка эффективности меж-

дународных перевозок в транспортно-логистических системах региона: Монография. – Краснодар: КубГТУ, 2021. – 180 с. ISBN 978-5-91718-672-6.

5. Михайлов А. Ю., Головных И. М. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с. ISBN 5-02-032091-9.

6. Боровая К. С., Сиваков В. В., Тихомиров П. В. К вопросу совершенствования маршрутной сети общественного транспорта // Материалы V международной научно-практ. конференции «Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса». – Горловка: АДИ ДОННТУ, 2019. – С. 265–267. EDN: XIBLQM.

7. Fadyushin, A., Zakharov, D. Influence of the Parameters of the Bus Lane and the Bus Stop on the Delays of Private and Public Transport. Sustainability, 2020, Vol. 12 (22), 9593. DOI:10.3390/su12229593.

8. Транспортное планирование и моделирование // Сб. трудов II Международной научно-практ. конференции «Транспортное планирование и моделирование». – СПб.: СПбГАСУ. – 2017. – 341 с. ISBN: 978-5-9227-0767-1. [Ссылка на весь сборник].

9. Коновалова Т. В., Сенин И. С., Надирян С. Л., Котенкова И. Н. Анализ транспортных проблем крупных и крупнейших городов // International Journal Of Advanced Studies. – 2022. – Т. 13. – № 1. – С. 126–136. DOI: 10.12731/2022-930X-2023-13-1-126-136.

10. Домбровский А. Н., Коновалова Т. В., Котенкова И. Н., Миронова М. П., Надирян С. Л., Сенин И. С. Городская мобильность как фактор устойчивого развития территорий. Монография. – Краснодар: ООО «Издательский Дом - Юг». – 2022. – 208с. ISBN: 978-5-91718-705-1.

11. Сергиенко Н. Л., Лакербай З. К., Короткова Т. Г., Котенкова И. Н., Антипова Ю. О., Заколюкина А. М., Петровская О. А. Социально-экологические аспекты создания комфортной среды на примере краснодарской агломерации: Монография. – Краснодар: КубГТУ. – 2022. – 175 с. ISBN: 978-5-8333-1152-3.

12. Вучик В. Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. – М.: Территория будущего. – 2011. – 576 с. ISBN 978-5-91129-058-0.

13. Дацок А. М., Горев А. Э., Попова О. В. Организация скоростного автобусного сообщения и области его применения // Сб. докладов 67-й научной конф. профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов. – В 5 ч. Ч. III. – СПб.: СПбГАСУ, 2010. – 250 с. – С. 89–94. ISBN 978-5-9227-0217-1.

14. Коновалова Т. В., Надирян С. Л., Котенкова И. Н. Алгоритм формирования затрат на транспорте с учетом технологии перевозочного процесса // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2023. – № 1. – С. 191–193. DOI: 10.23672/SAE.2023.88.90.001.

15. Коновалова Т. В., Надирян С. Л., Котенкова И. Н. Логистический подход к организации пассажирских перевозок // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – № 4. – 2023. – С. 241–243. EDN: EOFPRY. DOI: 10.23672/SAE.2023.26.93.002. ●

Информация об авторах:

Коновалова Татьяна Вячеславовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры транспортных процессов и технологических комплексов Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, Россия, tan_kon@mail.ru

Надирян София Левоновна – старший преподаватель кафедры транспортных процессов и технологических комплексов Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, Россия, sofi008008@yandex.ru

Котенкова Ирина Николаевна – старший преподаватель кафедры транспортных процессов и технологических комплексов Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, Россия, ir-kot83@mail.ru.

Сенин Иван Сергеевич – старший преподаватель кафедры транспортных процессов и технологических комплексов Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, Россия, senin.ivan@inbox.ru.

Статья поступила в редакцию 03.05.2023, одобрена после рецензирования 15.05.2024, принята к публикации 17.05.2024.