

# ТРАНСПОРТ

---

УДК 656.072

**Н. А. Селезнева, канд. экон. наук, Е. С. Еремчук**

**Автомобильно-дорожный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»  
в г. Горловка**

## **ЗАТРАТЫ ВРЕМЕНИ НА ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ГОРОДСКИМИ АВТОБУСНЫМИ МАРШРУТАМИ**

*На основе анализа и систематизации научных работ отечественных ученых в области организации пассажирских перевозок выделены и рассмотрены факторы, оказывающие влияние на затраты времени на передвижение пассажиров с использованием городского автобусного транспорта. Для повышения уровня качества транспортного обслуживания пассажиров и уменьшения затрат времени на их передвижение предложено уделить внимание решению вопроса выбора рационального типа подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах. Выбор подвижного состава должен производиться с учетом двух видов автобусов большей и меньшей вместимости на автобусных маршрутах с высокой мощностью пассажиропотока.*

***Ключевые слова:** затраты времени, бюджет времени, фактор, автобусный маршрут, время ожидания, качество транспортного обслуживания, выбор подвижного состава*

### **Введение**

К числу важнейших отраслей жизнеобеспечения города относится пассажирский транспорт, от функционирования которого зависит как работа хозяйственного комплекса, так и качество жизни населения.

Вне зависимости от социального статуса, положения, большинство жителей предпочитают передвигаться по городу на общественном пассажирском транспорте.

Общественный пассажирский транспорт в жизни любого государства весьма трудно переоценить. Его можно назвать «нервной системой региона».

Основной целью городского пассажирского транспорта является осуществление перевозок населения между центрами транспортного тяготения, к которым относятся различные развлекательные комплексы, торговые центры, различные предприятия, организации, спортивные и бытовые учреждения и др.

Большая часть транспортных средств общественного транспорта способны перевозить большое количество пассажиров как за раз, так и за сутки.

В результате роста городов, когда их территориальные размеры превышают зону пешеходной доступности городского центра, остро возникает потребность в городском пассажирском транспорте. Обычно зону пешеходной доступности принимают в пределах 30 минут ходьбы, при этом максимальный радиус составляет 2 км.

Развитие современных городов непосредственно сопровождается увеличением их территории, удаление жилых районов от мест приложения труда и конечно же миграцией населения в новые жилые окраины.

Следствие всего этого – увеличение дальности и затрат времени на путь пассажиров от места проживания до работы, рост населения, которое использует общественный транспорт, и увеличение среднего количества поездок на одного жителя в год [1].

### *Анализ исследований и публикаций*

Вопросам управления пассажирскими перевозками на городских автобусных маршрутах всегда уделялось большое внимание. Значительный вклад в создание и развитие методологии управления пассажирскими перевозками внесли Л. Л. Афанасьев, А. В. Вельможин, Е. П. Володин, П. П. Володькин, В. А. Гудков, С. В. Жанказиев, В. В. Зырянов, В. А. Корчагин, О. Н. Ларин, Л. Б. Миротин, И. В. Спирин, С. А. Ширяев и другие авторы [1–12].

Однако, несмотря на значительное количество исследований по обозначенной проблематике, нет единства в подходах по минимизации затрат времени на передвижение пассажиров с использованием городского автобусного общественного транспорта.

**Целью статьи** является выделение факторов, оказывающих влияние на затраты времени пассажиров при передвижении в общественном транспорте.

### *Основные результаты исследования*

Развитие городского пассажирского транспорта и улучшение обслуживания населения особенно влияет на бюджет времени населения.

Бюджет времени населения представляет собой систему показателей, характеризующую распределение затрат времени (суток, недели, месяца, года) по видам его использования как отдельного работника и его семьи, так и определенной группы населения [2].

Как на транспорте, так и пешком, передвижение населения напрямую связано с затратами времени. Абсолютно каждый житель города старается затрачивать как можно меньше времени на транспортное передвижение.

Для развития маршрутной сети городского пассажирского транспорта принято решать вопросы оптимизации схемы маршрутов. При маленькой плотности маршрутной сети уровень развития маршрутной сети города можно признать недостаточным. Нормативы плотности маршрутной сети отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормативы плотности маршрутной сети города

Численность населения, тыс. чел.	Свыше 1000	501–1000	251–500	101–250	Менее 100
Плотность маршрутной сети, км <sup>-1</sup>	2,5	2,4	2,0–2,3	1,8–2,0	1,4–1,6

При этом превышение нормативной плотности маршрутной сети города приводит к многочисленным пересечениям маршрутов, что влечет за собой снижение скорости движения на маршрутах и их провозной способности.

Нормативы затрат времени на передвижение отображены в таблице 2.

Среднее время, затрачиваемое пассажиром на преодоление расстояния между двумя остановочными пунктами, составляет

$$T = t_{n1} + t_0 + t_{\partial} + t_{n2}, \text{ мин}, \quad (1)$$

где  $t_{n1}$  – время подхода к остановке, мин;

$t_0$  – время ожидания транспорта, мин;

$t_{\partial}$  – время движения транспорта, мин;

$t_{n2}$  – время подхода к месту назначения, мин.

Время пешеходного подхода к остановке ( $t_{n1}$ ) и от остановки до пункта назначения ( $t_{n2}$ ) напрямую зависит от плотности транспортной сети, расстояния между остановочными пунктами ( $l_0$ ) и скорости пешего передвижения.

Таблица 2 – Нормативы затрат времени на передвижение

Группировка городов по численности, тыс. чел.	Затраты времени на передвижение, мин	В том числе на:			
		подход	ожидание	поездку	пересадку
Более 1000	40	5	3	28	4
500–1000	35	5	3	23	4
250–500	30	6	3	18	3
100–250	26	7	3	13	3
50–100	23	7	3	10	3
Менее 50	19	7	3	9	–

Мероприятия по снижению затрат времени пешеходного подхода пассажиров должны быть в первую очередь направлены на обеспечение плотности маршрутной сети согласно нормативам и с учетом планировки застройки городской территории. Так же на рациональное размещение остановочных пунктов на маршрутах и организацию маршрутов, которые будут предназначены для подвоза пассажиров непосредственно к местам приложения труда.

Время пешеходного подхода определяется по формуле

$$t_{n1(2)} = \frac{l_{01(2)} \cdot 60}{V_n}, \text{ мин,} \quad (2)$$

где  $l_{01(2)}$  – расстояние между остановочными пунктами, км;

$V_n$  – скорость пешего передвижения, км/ч.

Время ожидания транспорта ( $t_0$ ) принято считать равным половине от интервала движения транспорта:

$$t_0 = 0,5 \cdot I, \text{ мин,} \quad (3)$$

где  $I$  – интервал движения транспорта на маршруте, мин.

Время движения на автобусном маршруте ( $t_0$ ) включает в себя: время, затрачиваемое на передвижение, в том числе на разгон, движение с постоянной скоростью, торможение; простой на остановочных пунктах; задержки на светофорах и перекрестках; случайные задержки на автобусном маршруте; различные вынужденные простои. Его можно определить по формуле

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \text{ мин,} \quad (4)$$

где  $t_1$  – время, затрачиваемое на передвижение, разгон, движение с постоянной скоростью, торможение, мин;

$t_2$  – простой на остановочных пунктах, мин;

$t_3$  – простой на светофорах и перекрестках, мин;

$t_4$  – случайные задержки на маршруте, мин;

$t_5$  – вынужденные простои перед остановочными пунктами, мин.

Основными факторами, влияющими на среднюю скорость доставки пассажиров и непосредственно на время движения, являются:

- вид и тип подвижного состава, используемые на автобусном маршруте;
- протяженность перегона и загруженность улично-дорожной сети;
- наполняемость подвижного состава;
- состояние дорожного покрытия, погодные условия, а также условия видимости;
- готовность остановочных пунктов принять городской пассажирский транспорт;

– квалификация, стаж и скорость реакции водителя.

Закономерности передвижения между корреспондирующими пунктами города определяются конфигурацией транспортной сети, величиной пассажиропотоков и выбором вида транспорта. Зависимостью этих передвижений при случайном расселении городских жителей по отношению к фокусу тяготения является достижение сокращения затрат времени.

Вокруг фокуса тяготения формируются зоны. Наибольшее количество жителей определяют для себя фокус тяготения, допустим, место работы, обучения и т. д., до которого можно добраться, затратив как можно меньше времени на транспортное перемещение и желательно без пересадок.

Беспересадочность сообщения – это возможность для пассажира совершить поездку без пересадки в пути следования.

Этот показатель является особо значимым для пассажиров с малолетними детьми, пожилых и следующих по культурно-бытовым целям.

Одним из главных показателей, кроме множества экономических реформ, влияющих на качественное и комфортное обслуживание пассажиров, считались конечно же затраты времени на передвижение [3].

Затраты времени на передвижение считались социальной и экономической категорией, так как чем больше у населения времени, тем выше уровень развития населения, как духовного, умственного и физического.

Быстрый рост городов привел к отставанию развития транспортных сетей и за счет этого на протяжении последнего столетия постепенно начало расти среднее время на транспортное передвижение населения.

Доказательством этому предоставляется обследование подвижности городского населения в таблице 3, которое было проведено в СССР. Данное обследование показывало, что общая подвижность населения для городов одинаковой величины достаточно устойчива и продемонстрированы затраты времени на трудовые передвижения населения [4].

Таблица 3 – Обследование подвижности городского населения в СССР

Численность населения города, млн чел.	Среднее время на транспортное передвижение, мин
Более 0,5	38
От 0,25 до 0,50	36
От 0,10 до 0,25	35
От 0,05 до 0,10	25

Для оптимизации затрат времени на передвижение пассажиров необходимо рассмотреть вопрос выбора рационального типа подвижного состава, работающего на городских автобусных маршрутах.

Выбор рационального типа и вида подвижного состава определяется величиной пассажиропотока на выбранном маршруте.

Как известно, размер пассажиропотока может изменяться по часам суток, направлениям, дням недели, сезонам и месяцам года.

Будние дни обычно разделяют на два пиковых периода:

1) утренний, не особо продолжительный, около 1–1,5 часа, но при этом имеет наиболее высокую напряженность, так как большая часть населения едет на работу, учебу;

2) вечерний, является более продолжительным, но менее напряженным.

Порой в пиковые периоды, при недостаточно провозной способности на автобусном маршруте, происходит непосредственно переполнение подвижного состава, что значительно снижает качество перевозки пассажиров.

Во внепиковое время происходит спад пассажиропотока и по большей части в это время население предпочитает совершать деловые и культурно-бытовые поездки населения.

Без принятия должных мер в межпиковый период происходит снижение эффективности использования выбранного подвижного состава на автобусном маршруте, что влечет за собой увеличение интервалов движения, время ожидания пассажиров на остановочных пунктах, посадки в подвижной состав и, соответственно, длительности поездки [5].

При увеличении вместимости подвижного состава растет интервал движения, хотя значение величины пассажиропотока является неизменным, а также происходит увеличение затрат времени на транспортную подвижность населения (рисунок 1).

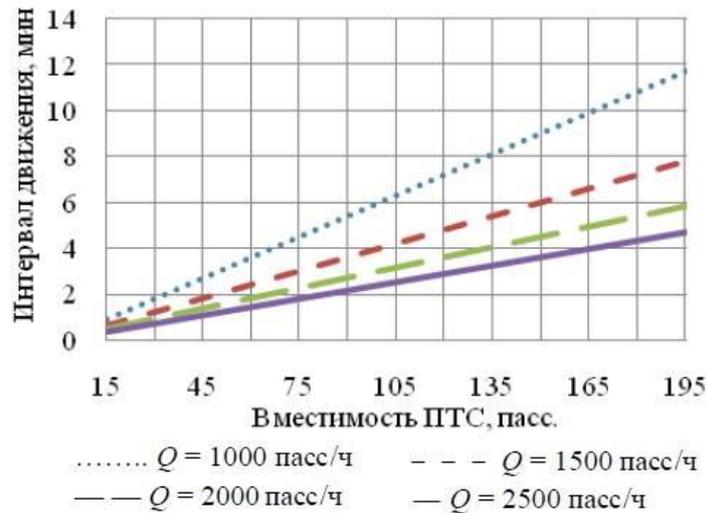


Рисунок 1 – Зависимость величины интервала движения подвижного состава от его вместимости, при различных значениях часового пассажиропотока

Рациональным решением в данной ситуации будет увеличение количества подвижного состава, а именно внедрение автобусов меньшей вместимости, для обслуживания маршрута во внепиковое время, что позволит уменьшить интервал движения и улучшить качество обслуживания пассажиров. Выбор данного подвижного состава обуславливается тем, что он является более маневренным, быстрее набирает скорость при разгоне, что так же имеет значительное влияние на затраты времени на передвижение [6].

Рассмотрим качественное обслуживание перевозки пассажиров с целью минимизации затрат времени на передвижение с точки зрения выбора рационального типа подвижного состава на автобусном маршруте.

Влияние различных элементов затрат времени на поездку и их связи с прочими показателями качества обслуживания пассажиров отображены на рисунке 2.



$T_{ож}$  – время ожидания автобуса на остановке, мин;  $K_n$  – коэффициент пересадочности;

$T_{пх}$  – время подхода к остановке общественного транспорта, мин;

$T_{сл}$  – время движения в автобусе, мин

Рисунок 2 – Формирование затрат времени на поездку с учетом взаимного влияния элементов этих затрат

В первую очередь эти связи учитываются при внедрении различных мероприятий по сокращению затрат времени пассажиров на транспортное передвижение и при определении результатов этого внедрения.

Качественное транспортное обслуживание пассажиров в городах определяется несколькими важными показателями такими как их вместимость, скорость передвижения, безопасность движения, интервал движения и т. д. На основе оптимального интервала движения и непосредственно мощности пассажиропотока, как правило, осуществляется выбор рационального подвижного состава.

Основная задача выбора рационального типа подвижного состава состоит из множества критериев. Можно выделить десять основных показателей, которые оказывают наибольшее влияние на выбор подвижного состава:

1. Пассажироместимость транспортного средства.
2. Стоимость подвижного состава.
3. Эксплуатационные затраты.
4. Комфортность использования подвижного состава для пассажиров.
5. Надежность транспортного средства.
6. Безопасность при осуществлении пассажирских перевозок.
7. Компактность транспортного средства.
8. Тягово-скоростные качества.
9. Экологичность транспортного средства.
10. Организация рабочего места водителя.

На основе этих показателей выбор рационального типа подвижного состава зависит от вида и типа автобусного маршрута, объема пассажиропотока, условий перевозок, материального состояния перевозчика и при этом представляет собой весьма сложную задачу, так как в конкретных условиях критерии выбора будут неравнозначны [7].

При решении поставленных задач необходимо учитывать, что для перевозчика, для пассажира и для общества в целом важность этих показателей разная.

Например, перевозчику важна стоимость подвижного состава, пассажиру – удобство использования и затраты времени на передвижение, а общество в целом заинтересовано в увеличении безопасности дорожного движения и снижении экологически отрицательного воздействия транспорта на окружающую среду.

Правильный выбор подвижного состава для автобусных маршрутов существенно влияет на уровень транспортного обслуживания населения, а также эффективность использования подвижного состава. Обслуживание населения с наименьшими транспортными издержками, может быть достигнуто в том случае, если выбранный нами подвижной состав максимально соответствует типу, вместимости, мощности и характеру пассажиропотока.

Как известно, подвижной состав большой вместимости нецелесообразно использовать на тех маршрутах, где пассажиропоток мал и в течении всего дня на маршрутах замечается высокая неравномерность пассажиропотока и это приведет к высоким интервалам движения и задержкам на автобусном маршруте, увеличению простоев пассажиров на автобусных остановках, либо к увеличению себестоимости перевозок.

Так же, если вводить в эксплуатацию подвижной состав малой вместимости на автобусных маршрутах с мощным пассажиропотоком это конечно же уменьшит интервалы движения, но увеличит потребность в подвижном составе и повысит загрузку улично-дорожной сети города, а так же снизит производительность работы [8].

Расчеты для городов с различной численностью населения с учетом неравномерности перевозок по месяцам, часам суток, длине, направлениям, а также годового объема перевозок дают абсолютно разные значения необходимой средней вместимости подвижного состава.

Чаще всего на практике стремятся к минимальной разнотипности подвижного состава. Численность населения городов и средние вместимости подвижного состава приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Численность населения и средняя вместимость подвижного состава

Группа городов	Численность населения, тыс. чел.	Средняя вместимость единицы подвижного состава, пасс. мест
1	50–100	45–50
2	100–250	65–70
3	250–500	75–80
4	500–1000	90–100
5	Свыше 1000	120–130

Вместимость и тип подвижного состава должны быть выбраны таким образом, чтобы экономически выгодное их количество в работе обеспечивало рациональный интервал движения как в пиковые, так и во внепиковое время в допустимых пределах.

Это означает, что если перевозчик имеет право выбора покупки необходимого транспортного средства в сфере принятия эффективных решений, то таким образом он получает конкурентное преимущество за счет учета большей удовлетворенности потребителей транспортных услуг и общества.

Правильно выбранный по вместимости тип автобуса и правильно рассчитанное количество потребного числа автобусов на городском пассажирском маршруте оказывают ключевое влияние на затраты времени на передвижение, качество обслуживания пассажиров, и эффективность работы автобусов.

Решающее влияние на общую величину времени населения на передвижение, а также эффективность использования подвижного состава оказывает правильный выбор маршрутов следования автобусов.

Рациональная организация перевозок пассажиров, выбор подвижного состава, а также его эффективное использование невозможно без систематического изучения характера изменений пассажиропотоков на транспортной сети города [9].

Все последующие действия выполняются на основе обследования пассажиропотока выбранного маршрута. Вне зависимости от длительности и широты охвата, обследование пассажиропотока должно осуществляться исключительно по составленному и утвержденному плану действий и быть реальным по срокам выполнения.

После обследования производятся дальнейшие расчеты и на их основе выбирается наиболее рациональный подвижной состав.

Существующий подход по выбору подвижного состава для работы на маршрутах городского пассажирского транспорта имеет свои недостатки, так как на автобусных маршрутах с большой мощностью чаще всего выбирается подвижной состав большой вместимости. Такой подвижной состав действительно рационален в часы пик, но в остальные часы он может передвигаться на маршруте почти пустой, что может быть невыгодным. Так как при использовании подвижного состава большой вместимости интервал движения автобусов на маршруте увеличивается, то и соответственно простой пассажиров на остановках маршрута также увеличивается. Получается, что выбранный подвижной состав не оправдывает в полной мере свою производительность [10].

Усовершенствование вышеуказанного подхода заключается в выборе двух видов подвижного состава большей и меньшей вместимости на автобусные маршруты с высокой мощностью.

Основной целью данного подхода является то, что в часы пик будет использоваться подвижной состав большей вместимости для качественного транспортного обслуживания пассажиров, а в остальные часы на маршруте постепенно будет осуществляться замена подвижного состава на менее вместительный (малый) для того чтобы уменьшить интервал движения, простой пассажиров на остановочных пунктах и скорость передвижения.

Использование подвижного состава большой вместимости в обычные часы не будет рациональным, так как автобусы будут передвигаться на маршруте по большей части полупустыми, но при этом затраты на топливо и прочие смазочные материалы будут прежними.

Наиболее рациональным в данные часы суток будет постепенная замена подвижного состава на малый, при этом он сможет качественно обслуживать транспортный маршрут. Его использование будет способствовать уменьшению интервала движения, а также обеспечит минимальные задержки при передвижении, так как подвижной состав меньшей вместимости является более маневренным.

### **Выводы**

В работе выделены и детально рассмотрены факторы, оказывающие влияние на затраты времени на передвижение пассажиров в городском общественном автобусном транспорте.

С целью минимизации затрат времени на передвижение пассажиров предложено уделить внимание такому вопросу, как выбор подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах. Существующий подход по решению данного вопроса имеет свои недостатки. Согласно ему на автобусных маршрутах с большой мощностью чаще всего выбирается подвижной состав большой вместимости, что приводит к увеличению интервала движения автобусов на маршруте и соответственно простоя пассажиров на остановках. Получается, что выбранный подвижной состав не оправдывает в полной мере свою производительность. Поэтому дальнейшего рассмотрения требует вопрос усовершенствования методики выбора подвижного состава для работы на маршрутах городского автобусного сообщения. Усовершенствование будет заключаться в выборе двух видов подвижного состава большей и меньшей вместимости на автобусные маршруты с высокой мощностью.

Предложенные в работе мероприятия будут способствовать выделению «узких мест» в организации городских пассажирских перевозок автобусным транспортом общего пользования и повышению уровня качества транспортного обслуживания пассажиров.

### **Список литературы**

1. Оптимизация сетей общественного транспорта городов / С. Н. Ткаченко, А. В. Паршков, А. А. Кураксин [и др.]. – Текст : электронный // Транспорт Российской Федерации. – 2017. – № 2(69). – С. 59–62. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29045796>.
2. Мочалин, С. М. Перспективы развития методов оптимизации маршрутных сетей городского пассажирского транспорта / С. М. Мочалин, Ю. А. Колебер. – Текст : электронный // Вестник СибАДИ. – 2019. – Т. 16, № 3(67). – С. 242–255. – URL: <https://vestnik.sibadi.org/jour/article/view/879>.
3. Власов, А. А. Управление насыщенными транспортными потоками в городах : монография / А. А. Власов, Н. А. Орлов. – Пенза : ПГУАС, 2014. – 187 с. – ISBN 978-5-9282-1133-2.
4. Исследование пассажиропотоков и транспортной подвижности населения в городе Орле / А. Н. Новиков, С. Ю. Радченко, А. Л. Севостьянов [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. – 2011. – № 4(35). – С. 69–77.
5. Кошимова, М. А. Роль и значение городского пассажирского транспорта в экономике региона / М. А. Кошимова. – Текст : электронный // Вестник КазНУ. Серия экономическая. – 2014. – № 2(102). – URL: <https://articlekz.com/article/8795>.
6. Спиринов, И. В. Определение затрат времени пассажиров на поездки в городах / И. В. Спиринов // Мир транспорта. – 2020. – Т. 18, № 3(88). – С. 28–43.
7. Пазылидинов, И. А. Исследование и оптимизация городских автобусных перевозок на примере пассажирского автотранспортного предприятия АП-3 г. Екатеринбург : выпускная квалификационная работа магистра ; пояснительная записка № 230403С2400600 ПЗ / И. А. Пазылидинов. – Текст : электронный. – URL: [https://elar.ufu.ru/bitstream/10995/60143/1/m\\_th\\_i.a.pazylidinov\\_2018.pdf](https://elar.ufu.ru/bitstream/10995/60143/1/m_th_i.a.pazylidinov_2018.pdf).
8. Применение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для повышения эффективности функционирования городского общественного транспорта / А. Н. Новиков, А. Л. Севостьянов, А. А. Катунин, А. В. Кулев // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – № 1(40). – С. 85–90.
9. Никаноров, Р. О. Методы повышения рентабельности услуг на предприятиях автомобильного транспорта / Р. О. Никаноров, Л. А. Иванченко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2015. – Т. 2, № 11. – С. 587–589.
10. Остапчук, В. Н. К вопросу о снижении убыточности пассажирских перевозок / В. Н. Остапчук. – Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. – 2014. – № 1(5). – С. 38–40.

11. Селезнева, Н. А. Структура управления пассажирскими перевозками на городских автобусных маршрутах / Н. А. Селезнева, Ю. В. Шеина // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса 2020 : материалы VI международной научно-практической конференции в рамках 6-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса: инфраструктурное и социально-экономическое развитие», Горловка, 27 мая 2020. – Горловка : АДИ ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. – С. 136–141.
12. Селезнева, Н. А. Эффективное управление пассажирскими перевозками на городских автобусных маршрутах / Н. А. Селезнева, В. А. Тятых // Актуальные вопросы экономики и управления: теоретические и прикладные аспекты : материалы Пятой международной научно-практической конференции, Горловка, 20 марта 2020 г. В 3 частях. Часть 2. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – С. 207–213.

**Н. А. Селезнева, Е. С. Еремчук**  
**Автомобильно-дорожный институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка**  
**Затраты времени на передвижение городскими автобусными маршрутами**

К числу важнейших отраслей жизнеобеспечения города относится пассажирский транспорт, от функционирования которого зависит как работа хозяйственного комплекса, так и качество жизни населения. Вне зависимости от социального статуса, положения большинство жителей предпочитают передвигаться по городу на общественном пассажирском транспорте. Основной целью городского пассажирского транспорта является осуществление перевозок населения между центрами транспортного тяготения, к которым относятся различные развлекательные комплексы, торговые центры, различные предприятия, организации, спортивные и бытовые учреждения и др. В результате роста городов, когда их территориальные размеры превышают зону пешеходной доступности городского центра, остро возникает потребность в городском пассажирском транспорте. Обычно зону пешеходной доступности принимают в пределах 30 минут ходьбы, при этом максимальный радиус составляет 2 км. Развитие современных городов непосредственно сопровождается увеличением их территории, удалением жилых районов от мест приложения труда и конечно же миграцией населения в новые жилые окраины.

Следствие всего этого – увеличение дальности и затрат времени на путь пассажиров от места проживания до работы, рост населения, которое использует общественный транспорт, и увеличение среднего количества поездок на одного жителя в год. С этой целью в работе выделены и детально рассмотрены факторы, оказывающие влияние на затраты времени на передвижение пассажиров в городском общественном автобусном транспорте. Для минимизации затрат времени на передвижение пассажиров предложено уделить внимание такому вопросу, как выбор подвижного состава для работы на городских автобусных маршрутах. Существующий подход по решению данного вопроса имеет свои недостатки. Согласно его на автобусных маршрутах с большой мощностью чаще всего выбирается подвижной состав большой вместимости, что приводит к увеличению интервала движения автобусов на маршруте и соответственно простоя пассажиров на остановках. Получается, что выбранный подвижной состав не оправдывает в полной мере свою производительность. Поэтому дальнейшего рассмотрения требует вопрос усовершенствования методики выбора подвижного состава для работы на маршрутах городского автобусного сообщения. Усовершенствование будет заключаться в выборе двух видов подвижного состава большей и меньшей вместимости на автобусные маршруты с высокой мощностью.

Предложенные в работе мероприятия будут способствовать выделению «узких мест» в организации городских пассажирских перевозок автобусным транспортом общего пользования и повышению уровня качества транспортного обслуживания пассажиров.

**ЗАТРАТЫ ВРЕМЕНИ, БЮДЖЕТ ВРЕМЕНИ, ФАКТОР, АВТОБУСНЫЙ МАРШРУТ, ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ, КАЧЕСТВО ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ВЫБОР ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

**N. A. Selezneva, E. S. Eremchuk**  
**Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution**  
**of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka**  
**Time Spent on City Bus Routes**

Passenger transport is one of the most important life support sectors of the city, the functioning of which determines both the operation of the economic complex and the quality of life of the population. Regardless of the social status, the majority of residents prefer to move around the city by public passenger transport. The main purpose of urban passenger transport is to transport the population between centers of transport gravity, which include various entertainment

complexes, shopping centers, various enterprises, organizations, sports and consumer institutions, etc. As a result of the growth of cities, when their territorial size exceeds the pedestrian accessibility zone of the city center, there is an urgent need for urban passenger transport. Typically, the pedestrian accessibility zone is taken to be within a 30-minute walk, with a maximum radius of 2 km. The development of modern cities is directly accompanied by an increase in their territory, the removal of residential areas from places of employment and, of course, the migration of the population to new residential outskirts.

The consequence of all this is an increase in the distance and time required for passengers to travel from their place of residence to work, an increase in the population that uses public transport, and an increase in the average number of trips per resident per year. For this purpose, the work identifies and examines in detail the factors that influence the time spent on the movement of passengers in urban public bus transport. To minimize the time spent on the movement of passengers, it is proposed to pay attention to such an issue as the choice of rolling stock for operation on city bus routes. The existing approach to solving this issue has its drawbacks. According to it, on bus routes with high capacity, high-capacity rolling stock is most often selected, which leads to an increase in the interval of buses on the route and, accordingly, idle time for passengers at stops. It turns out that the selected rolling stock does not fully justify its performance. Therefore, the issue of improving the methodology for selecting rolling stock for operation on city bus routes requires further consideration. The improvement will consist in the choice of two types of rolling stock of higher and lower capacity for high-capacity bus routes.

The measures proposed in the work will help highlight «bottlenecks» in the organization of urban passenger transportation by public bus transport and improve the level of quality of transport services for passengers.

TIME COST, TIME BUDGET, FACTOR, BUS ROUTE, WAITING TIME, TRANSPORT SERVICE QUALITY, ROLLING STOCK CHOICE

**Сведения об авторах:**

**Н. А. Селезнева**

SPIN-код РИНЦ: 5174-0714  
Телефон: +7 (949) 337-52-08  
Эл. почта: Nadejda\_2802@mail.ru

**Е. С. Еремчук**

Телефон: +7 (949) 337-52-08  
Эл. почта: Nadejda\_2802@mail.ru

*Статья поступила 19.10.2023*

*© Н. А. Селезнева, Е. С. Еремчук, 2023*

*Рецензент: Т. А. Самисько, канд. техн. наук, доц.,  
Автомобильно-дорожный институт  
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*