

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»

**АБИБУЛЛАЕВ КУРТВЕЛИ ОСМАНОВИЧ**

Номинация: «Технические науки»

**“Совершенствование методов повышения качества перевозок пассажиров на регулярных автобусных маршрутах г. Симферополя”.**

Научная работа  
для участия в конкурсе  
на соискание премии  
Республики Крым «За научные  
достижения в сфере  
приоритетных направлений  
развития Крыма»  
студента   2   курса  
факультета Инженерно-  
технологического

## **ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

ГПТ – городской пассажирский транспорт

ГТС – городская транспортная система

ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система

КТОП – качество транспортного обслуживания автомобилей

ПЧ – путевая часть

ПС – подвижной состав

ТС – транспортное средство

ТП – транспортный процесс

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....</b>	<b>2</b>
---------------------------------	----------

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
-----------------------	----------

### **Раздел 1. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ НА АВТОБУСНЫХ МАРШРУТАХ г. СИМФЕРОПОЛЯ**

1.1	Доступность	
1.1.1	Насыщенность транспортом городской территории .....	8
1.1.2	Информативность .....	9
1.1.3	Доступные тарифы .....	10
1.2	Результативность	
1.2.1	Экономия затрат времени при поездке .....	12
1.2.2	Экономия сил пассажиров при поездке .....	15
1.3	Надежность	
1.3.1	Регулярность сообщения .....	16
1.3.2	Гарантированность уровня обслуживания .....	18
1.3.3	Безопасность поездки .....	18
1.4	Удобство пользования	
1.4.1	Наполнение автобуса пассажирами .....	20
1.4.2	Комфортабельность пользования .....	24
1.5	Экспериментальное обследование пассажиропотока на маршрутах.....	25

### **Раздел 2. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ**

2.1	Последовательность проведения экспериментальных исследований.....	37
2.2	Процесс анкетирования и обработка результатов .....	37

2.3 Математическая обработка результатов экспериментальных исследований .....	41
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>61</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>63</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>65</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Степень удовлетворения потребности населения в передвижении влияет как на экономику региона, так и на социальные отношения, поэтому большое значение имеет качество пассажирских перевозок.

В соответствии с ГОСТ 15467 – 79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Таким образом понятие качественного транспортного обслуживания неотъемлемо связано с запросами ее потребителя. На основании запросов потребителя должен строиться весь процесс оказания транспортной услуги.

Сегодня городской пассажирский транспорт (ГПТ) вступил в определенные противоречия с индивидуальным личным транспортом, обеспечивающим больший комфорт пассажиру. В то же время загруженность городских дорог сильно усложняет отдельные стороны жизнедеятельности города, в частности, проезд скорой медицинской и пожарной помощи, уборку улиц и т.д. Следовательно, ГПТ как одна из социально значимых отраслей городского хозяйства играет большую роль в обеспечении качества жизни городского населения и позволяет не только снижать транспортную нагрузку на наиболее оживленных магистралях, но и ослаблять степень влияния неблагоприятных экологических факторов, сопровождающих процессы концентрации частного автотранспорта в жилых зонах.

Вопросам обслуживания пассажиров и организации дорожного движения уделено много внимания отечественных и зарубежных авторов. Существуют различные подходы и методики определения качества обслуживания пассажиров. Организации пассажирских автобусных перевозок посвящены научные работы таких авторов, как Гудков В.А., Миротин Л.Б., Вельможин А.В., Доля В.К., Кравченко Е.А., Кудрявцев О.К., Лопатин А.П. и многие другие. В то же время, организации дорожного

движения пассажирского автотранспорта значительное внимание уделили Клинковштейн Г.А., Афанасьев М.Б., Лобанов Е.М., Коноплянко В.И., Зырянов В.В., Сильянов В.В., Бабков В.Ф., Лобанов Е.М., Ситников Ю.М., Сапегин Л.Н., Калужский Я.А., Бегма И.В., Кисляков В.М., Филиппов В.В., Mc'Nees R.W. и др [1].

### **Актуальность работы**

Новые экономические условия, формирование рынка транспортных услуг, появление и усиление конкуренции между предприятиями транспорта способствовали появлению и закреплению в практике и организации работы такого понятия как «услуга транспорта». До недавнего времени большинство транспортных предприятий и организаций выполняли только перевозочные операции и не заботились о предоставлении широкого спектра обслуживания пассажиров. Сейчас же в конкурентной борьбе выигрывают те, кто расширяет спектр предоставляемых услуг и улучшает качество обслуживания пассажиров. Существует большое количество направлений в повышении качества пассажирских перевозок, но каждый из них нуждается в усовершенствовании и доработке.

Основными показателями, характеризующими качество пассажирских перевозок, являются доступность, результативность, надежность и удобство пользования.

**Цель работы** – повышение качества за счет оптимизации показателей качества перевозок, имеющих большее весовое влияния и правильной организации маршрутной системы.

**Основные задачи работы.** Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. На примере автобусных маршрутов города Симферополя определить функционально достаточный состав показателей качества перевозок пассажиров.

2. Разработать и внедрить рекомендации по практическому определению коэффициентов КТОП, их весовых влияний для составления плана мероприятий по перспективным направлениям улучшения КТОП.

**Объект исследования** – организация пассажирского автобусного обслуживания г. Симферополь.

**Предмет исследования** – закономерности и принципы формирования системы показателей и нормативов качества городских автобусных перевозок на постоянных маршрутах, механизмы управления качеством перевозок путем улучшения нормативов, имеющих большее весовое значение.

### **Научна новизна**

Понятие «КТОП» очень обширно и не каждый потребитель услуг ГПТ осознает какие характеристики включают в себя это понятие. В конкурсной работе дана характеристика каждого из составляющих показателей КТОП, методика их определения и ранжирования по весовому влиянию каждого из них на общий коэффициент КТОП. В результате сравнительного графического анализа лепестковой диаграммы фактических показателей КТОП и коэффициентов с учетом их весовых значений возможно планировать мероприятия по перспективным направлениям улучшения КТОП.

### **Практическая значимость работы**

Материалы конкурсной работы содержат перспективную методику определения как фактического значения, так и весового влияния показателей КТОП на постоянных городских автобусных маршрутах. Применение данной методики позволяет поставщикам транспортных услуг определить продуктивные пути улучшения качества обслуживания пассажиров.

# Раздел 1. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ НА АВТОБУСНЫХ МАРШРУТАХ г. СИМФЕРОПОЛЯ

## 1.1 Доступность

Доступность – это свойство транспорта, позволяющее беспрепятственно достичь места и воспользоваться услугой.

Доступность услуг характеризуется возможностью их получения по условиям удаленности места обслуживания от места нахождения пассажира, наличием информации об услугах и приемлемостью тарифов. Доступность включает в себя следующие факторы: насыщенность пассажирским подвижным составом; информативность; доступные тарифы.

### 1.1.1 Насыщенность

В основу определения показателя насыщенности заложена частота движения транспорта  $N$  – число перемещений подвижного состава по определенному маршруту  $l$  за условный период времени  $T$  (1 час).

$$I = t_{об}/A_э \quad (1.0)$$

Тогда показатель доступности  $i$ -го вида транспорта может быть определен как

$$H = I^ф / I^{опт} \quad (1.1)$$

Оптимальная частота движения определяется с учетом полного удовлетворения предъявляемых требований на перемещение  $i$ -м видом транспорта.

Таблица 1.1

Определение показателя насыщенности транспорта на основании интервала движения автобусов на маршрутах

Номер маршрута	Фактический показатель	Оптимальный показатель	Показатель качества	%
№63 «А/с Западная – Марьино»	8,91 мин	5 мин	0,56	56%
№78 «Каменка – Фонтаны»	11,76 мин	5 мин	0,43	43%
<b>Общий показатель качества</b>			0,99/2=0,49	49%

Уровень насыщенности в два раза меньше нормативного, но это не влияет на уровень вместимости автобусов т.к. существующий интервал движения на исследуемых маршрутах позволяет обслужить образующийся пассажиропоток. Проблемы возникают в часы «пик», которые можно решить правильной организацией движения автобусов на маршруте т.е. сокращением интервала движения до нормативных параметров путем выпуска дополнительных автобусов [2].

### 1.1.2 Информативность

Качество информационного обеспечения может быть выражено доступностью, надежностью, скоростью, полнотой и точностью информации. Показатель информационного сервиса представляет собой отношение уровня информационного обеспечения  $i$ -го вида транспорта по маршруту  $l$  –  $Y_{li}$  к максимальному уровню на том же транспорте –  $Y_{li}^{max}$ .

$$И = Y_{li} / Y_{li}^{max} \quad (1.2)$$

Особенностью приведенных ниже показателей является стремление каждого из них к единице, равно как и комплексного.

Таблица 1.2

Определение показателя информативности на основе требований к экипировке каждой единицы подвижного состава

Требования	Автобус Богдан А-092
Указатели маршрута	+
Табличка с указанием Ф.И.О. водителя	-
Табличка с указанием расположения и числа мест для проезда пассажиров с детьми и инвалидами	+
Правила пользования ГПТ	+
Внутренний инвентарный номер единицы подвижного состава	+
Освещение указателей маршрута	-
<b>Показатель качества: <math>И^1 = Y_{li} / Y_{li}^{max} = 4/6 = 0,67</math></b>	

Определение показателя информативности на основе требований к  
остановочным пунктам

Требования	№63 «А/с Западная – Марьино»	№78 «Фонтаны – Каменка»
Указатели маршрутов с обозначением номеров проходящих через данный пункт маршрутов	10 соответствует 10/27 в прямом (0,37) 8/25 в обратном (0,32)	12 соответствует 12/33 в прямом (0,36) 13/34 в обратном (0,38)
Расписание движения ПС	-	-
Надпись, «Посадки нет» на конечных пунктах	-	-
<b>Показатель качества: <math>I^2 = Y_{ij} / Y_{ij}^{max} = 1,43/4 = 0,36</math></b>		
<b>Общий показатель качества: <math>I_{общ} = (I^1 + I^2) / n_i = (0,67 + 0,36) / 2 = \underline{0,52}</math></b>		

Показатель информативности на исследуемых маршрутах очень низкий составляет  $I_{общ} = 0,52$ , при нормативе  $I_{норм} = 1,0$ . Особенно плохо обстоит информативность, связанная с остановочными пунктами. Необходимо обратить внимание на данный показатель т.к. в нем имеется большой потенциал повышения качества перевозок [2].

### 1.1.3 Доступный тариф

Стоимостный показатель характеризует оценку потребительского спроса на услуги транспорта через величину тарифа на пассажирские перевозки и может быть определен как:

$$T^1 = C_{minl} / C_{il} \quad (1.3)$$

где:  $T$  – стоимостный показатель уровня пассажирского сервиса  $i$ -го вида транспорта на маршруте  $l$ ;

$C_{minl}$  – минимальная стоимость (тарифа) на различных видах транспорта, работающих по маршруту  $l$ ;

$C_{il}$  – стоимость проезда (тариф)  $i$ -м видом транспорта по маршруту  $l$ ;

Стоимость проезда на троллейбусе по маршруту  $l$  с 01.07.2018 г. по г. Симферополю составляет 14 рублей, а проезд на маршрутках с 01.06.2018 г.

составляет 13 рублей. Подорожание проезда на троллейбусе было обусловлено обновлением парка и подорожанием цен на электричество, хотя экономически обусловленный тариф должен составлять 20 рублей. Стоимостный показатель по городу Симферополю составляет  $T^1=13/14=0,93$ .

Тариф включает в себя себестоимость перевозок и плановое накопление, расходы на улучшение и расширение деятельности АТП. Тарифная плата является ценой транспортной продукции. Произведем расчет затрат, необходимых на перевозку пассажиров на выбранных маршрутах (№63; №78), а также полученный прибыль, оставшуюся в АТП.

Расчет тарифа происходит следующим образом:

$$T^2=(Z_r+P_r)/Q_r \quad (1.4)$$

где: Z – затраты на перевозку пассажиров; П – прибыль;  $Q_{пл}$  – плановый годовой объем перевозок.

Таблица 1.4

Экономических показатели на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»

Экономический раздел		
<b>Общая сумма МЗ</b>	<b>37174234,48</b>	руб.
<b>Прибыль, оставшаяся в АТП</b>	<b>23905142,1</b>	руб.
<b>Рентабельность перевозок</b>	<b>27,2200537</b>	%
$T^2_{№63}=(Z_r+P_r)/Q_r=(37174234,48+23905142,1)/5704599,648=10,71$ руб./пасс.км		

Таблица 1.5

Экономических показатели на маршруте №78 «Каменка - Фонтаны»

Экономический раздел		
<b>Общая сумма МЗ</b>	<b>38170126,6</b>	руб.
<b>Прибыль, оставшаяся в АТП</b>	<b>25447303,18</b>	руб.
<b>Рентабельность перевозок</b>	<b>27,07089602</b>	%
$T^2_{№78}=(Z_r+P_r)/Q_r=(38170126,6+25447303,18)/5960395,216=10,67$ руб./пасс.км		

Рентабельность перевозок находится в пределах 20-30%, что не противоречит основным правилам экономического развития, т.е. тариф не завышен.

Определение стоимостного показателя на маршрутах  $l$  на основании фактических показателей

№ Маршрута	Фактический показатель	Максимальный показатель	Показатель качества
№63 «А/с Западная – Марьино»	10,71 руб.	14 руб.	0,82
№78 «Каменка – Фонтаны»	10,67 руб.	14 руб.	0,82
<b>Общий показатель качества: <math>T_{\text{общ}}=(T^1+T^2)/n=(0,93+0,82)/2=0,88</math></b>			

Расчеты показали, что тарифы на исследуемых маршрутах не являются завышенными и находятся в нормативных пределах.

## 1.2 Результативность

Результативность получения транспортной услуги выражается показателями, характеризующими достижение целей использования транспорта при передвижениях. Результативность включает в себя такие понятия как, экономия затрат времени и экономия сил пассажиров при поездке.

### 1.2.1 Экономия затрат времени при поездке

Время, затраченное пассажиром на одну поездку, включает: время на пешее хождение до остановки ( $t_{\text{под}}$ ), время ожидания ( $t_{\text{ож}}$ ), время проезда ( $t_{\text{дв}}$ ) и время пешего отхода от остановки до конечного пункта назначения. Это время, которое может быть определено:

$$t_{\text{п}}^{\text{факт}} = t_{\text{под}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{дв}} + t_{\text{отх}} \quad (1.5)$$

Время подхода можно определить:

$$t_{\text{под}} = (1/3\delta) + (l_n/4) = (0,33 \times 1,8) + (20/4) = 5,6 \text{ мин} \quad (1.6)$$

Для посадки в транспортное средство пассажир сначала идет из глубины квартала до улицы, по которой проходит маршрут, среднее расстояние  $1/3\delta$ . Затем он проходит вдоль трассы маршрута до ближайшего остановочного пункта среднее расстояние  $l_{\text{пер}}/4$ :

Также время подхода/отхода к остановке можно определить, как:

$$t_{\text{под/отх}} = \frac{60}{V_{\text{пеш}}} \times \left( \frac{1}{3\delta} \times \frac{l_{\text{пер}}}{4} \right), \quad (1.7)$$

где:  $V_{\text{пеш}}$  - скорость пешего передвижения, в средних и малых городах -  $V_{\text{пеш}} = 4$  км/ч; в крупных городах -  $V_{\text{пеш}} = 5$  км/ч.

$$t_{\text{под/отх}} = \frac{60}{4} \times \left( \frac{1}{3 \times 0,5} \times \frac{0,42}{4} \right) = 11,575 \text{ мин.}$$

**Плотность маршрутной сети:**  $\delta = L_{\text{общ}}/F = 64,8/36 = 1,8$  км/км<sup>2</sup>,

где:  $L_{\text{общ}}$  — длина городских улиц, обслуживаемых транспортом.

**Время ожидания транспорта  $t_{\text{ож}}$ , мин.**

$$t_{\text{ож}} = (0,5 + P_{\text{отк}}) I_{\text{эф}} = (0,5 + P_{\text{отк}}) \times (I + (\sigma^2/I)) \quad (1.8)$$

На маршруте №63:  $t_{\text{ож}} = (0,5 + 0,56) \times (8,91 + (3,76^2/8,91)) = 11,13$  мин.

$$\sigma = 0,487 t_p^{0,55} - 0,004 t_p = 0,487 \times 44,64^{0,55} - 0,004 \times 44,64 = 3,76$$

На маршруте №78:  $t_{\text{ож}} = (0,5 + 0,56) \times (11,76 + (4,34^2/11,76)) = 14,16$  мин.

$$\sigma = 0,487 t_p^{0,55} - 0,004 t_p = 0,487 \times 58,8^{0,55} - 0,004 \times 58,8 = 4,34$$

где:  $t_p$  — время нахождения автобуса в рейсе, мин.

$\sigma$  – среднеквадратичное отклонение от планового интервала движения.

**Время движения в транспорте  $t_{\text{движ}}$ , мин.**

$$t_{\text{дв}} = (l_{\text{ен}} \times 60) / V_c, \quad (1.9)$$

где:  $l_{\text{ен}}$  - средняя дальность поездки пассажира в автобусе, км.

$V_c$  – скорость сообщения автобусов.

На маршруте №63

Средняя дальность поездки составляет  $l_{\text{ен}} = 4,041$  (по формуле Салединова И.)

$$\text{Техническая скорость: } V_{\text{тех}} = \frac{l_m}{t_{\text{дв}} + t_{\text{оп}}} = \frac{11,38}{0,744 + 0,0083} = 15,13 \text{ км/ч}$$

Время движения:  $t_{\text{дв}} = (4,041 \times 60) / 15,13 = 242,46 / 15,13 = 16,03$  мин.

На маршруте №78

Средняя дальность поездки составляет  $l_{\text{ен}} = 4,041$

$$\text{Техническая скорость: } V_{\text{тех}} = \frac{l_m}{t_{\text{дв}} + t_{\text{оп}}} = \frac{16,145}{0,982 + 0,0083} = 16,3 \text{ км/ч}$$

Время движения:  $t_{\text{дв}} = (4,198 \times 60) / 16,3 = 251,88 / 16,3 = 16,64$  мин.

Таблица № 1.7

Время на поездку, $t_n$	№63	№78	$i$
Время на подход к остановочному пункту	5,6	5,6	МИН.
Время ожидания	11,13	14,16	
Время движения в транспорте	16,03	16,64	
Время отхода к назначенному пункту	11,575	11,575	
$t_n^{\text{факт}} = \sum t_i$	32,76	36,4	
<b>Показатель качества</b> $\mathcal{E}_{\text{звпп}} = t_n^{\text{факт}} / t_n^{\text{норм}}$ , где: $t_n^{\text{норм}} = 30$ мин.	1,092	1,083	

Общая эффективность обслуживания пассажиров по показателю затрат времени на поездку определяется отношением затрат времени на пешее передвижение  $T_{\text{пеш}}$  (от места начала поездки к месту ее окончания) к общим затратам времени  $T$  на это же передвижение с использованием ГПТ. В зависимости от численного значения  $T_{\text{пеш}}/T_{\text{дв}}$  оценивается общая эффективность [3].

Таблица 1.8

## Зависимость общей эффективности обслуживания пассажиров

Общая эффективность обслуживания пассажиров	$T_{\text{пеш}}/T_{\text{дв}}$
Очень малая	До 1,143
Малая	1,143 – 2,280
Умеренная	2,281 – 3,100
Высокая	3,101 – 4,000
Очень высокая	4,001 – 5,000

Для маршрута №63:  $T_{\text{пеш}}/T_{\text{дв}} = (5,6 + 11,575) / (16,03) = 1,082$

Для маршрута №78:  $T_{\text{пеш}}/T_{\text{дв}} = (5,6 + 11,575) / (16,64) = 1,042$  в прямом сообщении.

Эффективность обслуживания очень малая, затраты времени пассажиров на поездку выше нормативных. Основной причиной является наличие заторов на улично-дорожной сети г. Симферополя и большой плотностью транспортного потока.

### 1.2.2 Экономия сил пассажиров при поездке

Показатель времени сообщения сам по себе не характеризует в полной мере уровень обслуживания пассажиров и используется как промежуточный результат для дальнейшего определения коэффициента транспортной усталости  $K_{ту}$

$$K_{ту} = 2T_c / (2T_c + T_{см}), \quad (1.10)$$

где:  $T_c$  – время сообщения, мин;  $T_{см}$  – время рабочей смены, мин;

Коэффициент транспортной усталости характеризует долю времени, затрачиваемого в день на трудовые передвижения, к общему времени трудового цикла.

#### Маршрут №63 «А/с Западная – Марьино»

В прямом направлении:  $T_c = t_{дв} + t_{по} \times n_{ост} = 16,03 + 0,5 \times 27 = 29,53$  мин.

В обратном направлении:  $T_c = 16,03 + 0,5 \times 25 = 28,53$  мин.

где:  $n_{ост}$  – количество остановок на маршруте  $l_m$ ;

#### Маршрут №78 «Каменка – Фонтаны»

В прямом направлении:  $T_c = 16,64 + 0,5 \times 33 = 33,14$  мин.

В обратном направлении:  $T_c = 16,64 + 0,5 \times 34 = 33,64$  мин.

Определяем коэффициент транспортной усталости на маршрутах  $l_m$ :

#### Маршрут №63 «А/с Западная – Марьино»

В прямом направлении:  $K_{ту} = 2 \times 29,53 / (2 \times 29,53 + 480) = 59,06 / 539,06 = 0,11$

В обратном направлении:  $K_{ту} = 2 \times 28,53 / (2 \times 28,53 + 480) = 57,06 / 537,06 = 0,106$

#### Маршрут №78 «Каменка – Фонтаны»

В прямом направлении:  $K_{ту} = 2 \times 33,14 / (2 \times 33,14 + 480) = 66,28 / 546,28 = 0,121$

В обратном направлении:  $K_{ту} = 2 \times 33,64 / (2 \times 33,64 + 480) = 67,28 / 547,28 = 0,123$

Заносим данные в таблицу 1.9 и определяем показатель качества на основе фактических и нормативных данных  $K_{ту}$ .

Коэффициент транспортной усталости на исследуемых маршрутах выше нормативного, что говорит об излишнем расходе времени на поездку по отношению к времени рабочей смены пассажиров.

Таблица 1.9

Направление маршрута	№63 «А/с Западная – Марьино»	№78 «Каменка – Фонтаны»	Норматив	$\Delta_{\text{сппп}}^{\text{№63}}$	$\Delta_{\text{сппп}}^{\text{№78}}$
Прямое	0,11	0,121	0,1	1,1	1,21
Обратное	0,106	0,123	0,1	1,06	1,23
<b>Показатель качества: <math>\Delta_{\text{сппп}}^{\text{общ}} = \sum K_{\text{т}} / n_i = 4,6/4 = 1,15</math></b>					

При оценке эффективности снижения затрат времени пассажирами следует учитывать, что пассажиры психологически по-разному оценивают затраты времени на отдельные элементы поездки. Для этого используют коэффициент относительного повышения затрат. Следование в транспортном средстве стоя (1,0), следование в транспортном средстве сидя (0,7 – 0,8), ожидание посадки на остановочном пункте (1,8 – 2,0), пешее передвижение (1,15 – 1,2).

### 1.3 Надежность

Надежность обслуживания определяется безопасностью совершения поездок, регулярностью сообщений и гарантированностью заявленного уровня обслуживания.

#### 1.3.1 Регулярность сообщения

Регулярность движения – это своевременное отправление автобуса в рейс, точное соблюдение интервалов движения расписанию, на протяжении всего маршрута, и своевременное прибытие на конечный пункт, является качественным важнейшим показателем работы автобусного транспорта [4].

Регулярность движения обеспечивается выполнением двух условий:

1. При полном (100%) выполнении предусмотренных расписанием рейсов (необходимое условие)
2. При точном соблюдении водителями расписаний движения с обеспечением водителями регулярности каждого рейса (достаточное условие).

**Коэффициент регулярности движения** — показатель, принятый в транспортной практике для количественной оценки регулярности движения.

Определение регулярности движения:

$$K_p = N_p^{\phi} / N_p^{\text{н}}, \quad (1.11)$$

где:  $N_p^{\phi}$  - количество рейсов, выполненных фактически;

$N_p^{\text{н}}$  - количество рейсов, предусмотренных расписанием движения,

$$N_p^{\text{н}} = (T_m \times 60) / t_p.$$

Среднеквадратичное отклонение от расписания движения на маршруте принимается как среднее арифметическое данного показателя, полученного для отдельных остановочных пунктов маршрута.

$$\sigma_t = 0,487 t_p^{0,55} - 0,004 t_p, \quad (1.12)$$

где:  $t_p$  — время нахождения автобуса в рейсе (при условии выхода в рейс по расписанию движения), мин.

Маршрут №63 «А/с Западная – Марьино»

$$K_p = 20,8 / 22 = 0,945$$

$$N_p^{\text{н}} = (15,64 \times 60) / 44,64 = 22 \text{ рейса.}$$

$$\sigma_t = 0,487 t_p^{0,55} - 0,004 t_p = 0,487 \times 15,64^{0,55} - 0,004 \times 15,64 = 4,153 \text{ мин.}$$

Маршрут №78 «Каменка – Фонтаны»

$$K_p = 15,085 / 16 = 0,942$$

$$N_p^{\text{н}} = (15,8 \times 60) / 58,8 = 16 \text{ рейсов.}$$

$$\sigma_t = 0,487 t_p^{0,55} - 0,004 t_p = 0,487 \times 15,8^{0,55} - 0,004 \times 15,8 = 2,159 \text{ мин.}$$

**Показатель качества:  $P_c = (K_p^{\text{№63}} + K_p^{\text{№78}}) / 2 = (0,945 + 0,942) / 2 = 0,943$**

Коэффициент регулярности движения на исследуемых маршрутах составил  $K_p = 0,943$ , что говорит о несоблюдении графика расписания в 6% выполняемых рейсов. Это связано с невыполнением первых и последних рейсов и сходом неисправных автобусов с линий.

Таблица 1.10

**Определение коэффициента пересадочности  $K_{\Pi}$**

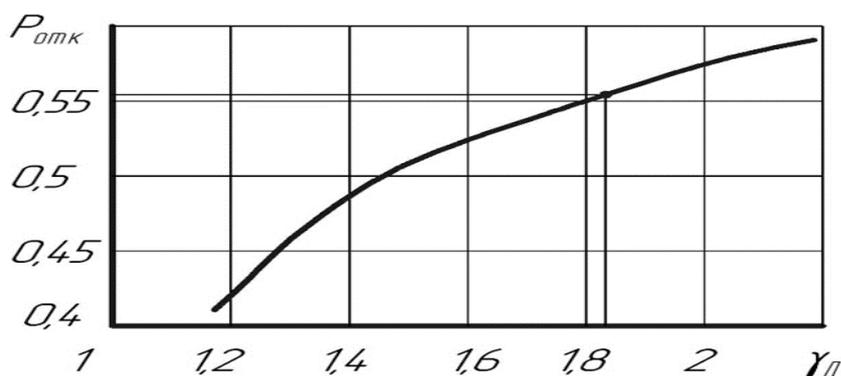
$N_{\text{нас}}$ , тыс. чел.	Свыше 1000	501 - 1000	251 - 500	До 250
$K_{\Pi}$	1,30 – 1,40	1,23 – 1,30	1,15 – 1,23	1,10 – 1,15

\* Для г. Симферополя приблизительно  $K_{\Pi} = 1,17$

### 1.3.2 Гарантированность уровня обслуживания пассажиров

Отказы в посадке возникают, когда свободное число мест в транспортном средстве меньше числа желающих сесть пассажиров. При организации перевозок и анализе их качества обеспечивают обслуживание пассажиров в условиях наполнения салона не выше нормативного по ГОСТ 27815-88.

Согласно полученному графику, вероятность отказов  $P_{отк}=0,56$  наблюдается на маршрутах №63 и №78 в часы утренних и вечерних пиков. В межпиковое время вероятность отказов близка к 0. Что бы снизить вероятность отказов в часы «пик» необходимо на маршрут выпускать дополнительные ТС либо увеличивать вместимость автобусов для чего в парке необходимо содержать резервные автобусы. В среднем за сутки  $P_{отк}=0,28$  [5].



### 1.3.3 Безопасность поездки

Автобусы городского, пригородного и междугороднего назначения имеют соответствующие требования к правилам безопасности перевозки пассажиров, которые должны соблюдать как пассажиры, так и представители перевозчика. Эти правила безопасности прописаны в уставе автотранспорта и законодательных документах, регламентирующих правила провоза пассажиров в автобусах и багажа [6]:

1. Закон федерального значения №220-ФЗ от 13.07.15 г. Он полностью координирует все нормативы, касающиеся перевозок людей на автобусах по регулярным маршрутам.

2. Правилам провоза пассажиров в автобусном транспорте и багажа, которые утверждались правительственным Постановлением РФ №112 от 14.02.02 г., в которое вносились поправки 28.04.15 г. в частности Раздел 3 (далее – Правила).

3. Устав автотранспорта и городского наземного электротранспорта регламентирует порядок провоза багажа и людей в автобусах (далее – Устав).

4. Дополнительно деятельность транспортных компаний, работающих с пассажирами, может регулироваться Постановлениями, приказами, инструкциями и письмами, изданными Ространснадзором.

С каждым годом объём пассажирских и грузовых перевозок в стране заметно увеличивается. Естественно, что рост отрасли приводит к её развитию: появляются новые технологии, но не всегда увеличение количественных показателей приводит к увеличению качества [6].

Обеспечение безопасности дорожного движения — это одна из ключевых и наиболее важных задач.

Таблица 1.11

Нормативы безопасности поездки пассажиров в ТС

<b>Общие требования</b>	<b>% выполнения данного требования</b>
1. Наличие водителей 1-го и 2-го класса	62%
2. Нормированный рабочий день водителей	48%
3. Периодические медицинские освидетельствования	97%
4. Ежедневный технический осмотр ТС	98%
5. Соблюдение пассажироместимости	80%
6. Отправление на маршрут автобусов, соответствующих по техническим и габаритным параметрам	85%
7. Строгое соблюдение линейно-транспортной дисциплины	87%
8. Наличие кондуктора или кассового аппарата	35%

<b>Технические требования</b>	
1. Тип, марка, конструкция, мощность – техническое состояние должно соответствовать требованиям, предъявляемым для ежедневной перевозки людей по внутригородским маршрутам	74%
2. Масса и габариты автобуса должны соответствовать всем нормативам свободного прохождения по дорогам г. Симферополя	90%
3. Для перемещения по городу в вечернее время в салоне обязательно должны зажигаться все лампочки	91%
4. Динамики для уведомления об остановках должны работать также по всему салону	80%
5. Все механизмы дверей и окон должны быть исправны	98%
6. Обязательно в зимнее время должно быть налажено отопление автобусов	85%
<b>Фактический показатель качества: <math>B_{cp}^{факт} = 1110/14 = 79,3\%</math></b>	

По данным таблицы №1.11 определяем коэффициент безопасности поездки для исследуемых маршрутов:  $K_{бд} = B_{cp}^{факт} / B_{норм} = 79,3\% / 100\% = 0,793$

Коэффициент безопасности поездки соблюдается на 79,3, а требования по продолжительности рабочей смены водителя в два раза ниже положенного т.е. вместо 8-ми часовой рабочей смены по факту составляет 16 часов, что приводит в большой вероятности совершение ДТП.

#### **1.4 Удобство пользования**

Удобство получения услуг пассажирами определяется наполнением салона пассажирами, комфортабельностью подвижного состава и линейных сооружений, вежливостью персонала.

##### **1.4.1 Наполнение автобуса пассажирами**

Комфорт пассажира во время поездки определяется прежде всего степенью наполнения салона ТС, от которой зависит физическая и

психическая, так называемая «транспортная» усталость пассажиров, влияющая не только на их работоспособность, но и здоровье [7].

На маршрутах №63 и №78 используются автобусы Богдан А-092 номинальной пассажироместимостью  $q_n=22$  человек.

На основании экспериментальных данных по маршруту № 63 произведем расчет коэффициента статического использования пассажироместимости.

$$\gamma_c = q_{cp} / q_n$$

где:  $q_{cp}$  – фактическая наполняемость автобуса, пасс;

$q_n$  – номинальная пассажироместимость, 22 пасс.

Таблица 1.12

Данные обследования фактической вместимости пассажиров в прямом направлении по маршруту № 63 «А/с Западная – Марьино» проведенные 30.10.2018 г. в 10:30 ч.

№ п/п	$q_{\phi}$	$q_n$	$\gamma_c = q_{\phi} / q_n$	№ п/п	$q_{\phi}$	$q_n$	$\gamma_c = q_{\phi} / q_n$
1	7	22	0,32	16	31	22	1,41
2	12		0,55	17	28		1,27
3	13		0,59	18	32		1,45
4	14		0,64	19	35		1,59
5	19		0,86	20	34		1,54
6	21		0,95	21	34		1,54
7	21		0,95	22	25		1,14
8	22		1	23	23		1,05
9	23	22	1,05	24	14	22	0,64
10	21		0,95	25	12		0,55
11	21		0,95	26	9		0,41
12	22		1	27	7		0,32
13	23		1,05	28	-		-
14	31		1,41	29	-		-
15	29		1,32	30	-		-
Среднее значение за рейс: $\gamma_{c \text{ рейс}} = q_{\phi} / q_n = 0,981$							

Данные обследования в прямом направлении по маршруту № 63 «А/с Западная – Марьино» проведенные 30.10.2019 г. в 17:20 ч.

Таблица 1.13

№ п/п	$q_{\phi}$	$q_{H}$	$\gamma_c = q_{\phi}/q_{H}$	№ п/п	$q_{\phi}$	$q_{H}$	$\gamma_c = q_{\phi}/q_{H}$
1	2	22	0,09	16	37	22	1,68
2	3		0,14	17	40		1,82
3	3		0,14	18	39		1,77
4	7		0,32	19	37		1,68
5	16		0,73	20	30		1,36
6	17		0,77	21	25		1,14
7	22		1	22	29		1,32
8	24		1,09	23	22		1
9	27		1,23	24	22		1
10	30		1,36	25	16		0,73
11	35		1,59	26	6		0,27
12	40		1,82	27	2		0,09
13	39		1,77	28	-		-
14	39		1,77	29	-		-
15	39		1,77	30	-		-
Среднее значение за рейс: $\gamma_{c \text{ рейс}} = q_{\phi}/q_{H} = 1,091$							

Произведем также анализ коэффициента статического использования пассажироместимости на маршруте №78 «Фонтаны – Каменка»

Данные обследования вместимости пассажиров в прямом направлении по маршруту № 78 «Фонтаны - Каменка» проведенные 31.10.2019 г. в 9:20 ч.

№ п/п	$q_{\phi}$	$q_{H}$	$\gamma_c = q_{\phi}/q_{H}$	№ п/п	$q_{\phi}$	$q_{H}$	$\gamma_c = q_{\phi}/q_{H}$
1	2	22	0,09	18	20	22	0,91
2	5		0,23	19	16		0,73
3	12		0,55	20	16		0,73
4	18		0,82	21	15		0,68
5	25		1,14	22	14		0,64
6	30		1,36	23	13		0,59
7	29		1,32	24	10		0,45
8	29		1,32	25	7		0,32
9	37		1,68	26	6		0,27
10	38		1,73	27	6		0,27
11	35		1,59	28	4		0,18
12	29		1,32	29	4		0,18
13	27		1,23	30	2		0,09
14	28		1,27	31	2		0,09
15	27		1,23	32	1		0,05
16	25		1,14	33	0		0
17	21		0,96	34	0		0
Среднее значение за рейс: $\gamma_{c \text{ рейс}} = q_{\phi}/q_{H} = 0,786$							

Данные обследования фактической вместимости пассажиров по маршруту № 78 «Фонтаны - Каменка» проведенные 31.10.2019 г. в 16:40 ч.

№ п/п	$q_{\phi}$	$q_{н}$	$\gamma_{с} = q_{\phi}/q_{н}$	№ п/п	$q_{\phi}$	$q_{н}$	$\gamma_{с} = q_{\phi}/q_{н}$
1	6	22	0,27	18	31	22	1,41
2	9		0,41	19	29		1,32
3	11		0,5	20	28		1,27
4	11		0,5	21	18		0,86
5	11		0,5	22	17		0,77
6	10		0,45	23	16		0,73
7	11		0,5	24	14		0,64
8	11		0,5	25	10		0,45
9	14		0,64	26	10		0,45
10	14		0,64	27	9		0,41
11	13		0,59	28	9		0,41
12	17		0,77	29	7		0,32
13	20		0,91	30	6		0,27
14	16		0,73	31	4		0,18
15	16		0,73	32	2		0,09
16	24		1,09	33	2		0,09
17	31		1,41	34	0		0
Среднее значение за рейс: $\gamma_{с \text{ рейс}} = q_{\phi}/q_{н} = 0,615$							

По данным таблицы №1.14 уровень транспортных услуг по степени наполнения автобуса на исследуемых маршрутах за смену соответствует «образцовому», но в часы пик этот показатель соответствует «неудовлетворительному» уровню.

Таблица 1.14

Оценка уровня транспортных услуг по степени наполнения автобуса

Уровень качества					
Вид автобуса	Богдан А-079	VECTOR NEXT 7.6	МАЗ-206	ЛиАЗ-5292	ЛиАЗ-6212
Образцовый	0,87	0,84	0,75	0,77	0,78
Хороший	0,84-0,89	0,81-0,87	0,71-0,79	0,72-0,82	0,73-0,82
Удовлетворительный	0,90-0,97	0,96-0,96	0,93-0,93	0,83-0,96	0,83-0,96
Неудовлетворительный	выше 0,97 ниже 0,84	0,96 0,81	0,93 0,71	0,96 0,72	0,96 0,73

### 1.4.2 Комфортабельность пользования

Свойство транспортной системы предоставлять пассажирам необходимый комфорт называется комфортабельностью. Комфорт ожидания поездки на остановке, комфорт посадки в автобус и комфорт самой поездки.

**Комфортабельность транспортного движения:**  $K_k = K_o \times K_{\Pi} \times K_{дв} \geq 0,95$

Комфорт ожидания поездки обеспечивается оборудованием и содержанием в надлежащем порядке остановочных пунктов маршрутов, путей подхода к ним и характеризуется коэффициентом, представляющим собой отношение числа остановочных пунктов, отвечающих предъявленным требованиям ( $N_{ост}$ ), к общему числу остановочных пунктов на маршрутной сети ( $N_{ост}^{\Phi}$ ) [7]:

Таблица 1.12

Определение показателя комфортабельности на основе требований к остановочным пунктам

Требования	№63 «А/с Западная – Марьино»		№78 «Фонтаны – Каменка»	
	Наличие трафаретов	10/27=0,37	12/25=0,48	14/33=0,42
Автопавильонов для пассажиров	20/27=0,74	21/25=0,84	27/33=0,82	29/34=0,85
<b>Показатель качества:</b> $K_o = \sum K_i / n = (0,37 + 0,48 + 0,42 + 0,5 + 0,74 + 0,84 + 0,82 + 0,85) / 8 = 0,63$				

Комфорт посадки в автобус обеспечивается использованием для перевозок автобусов, имеющих подножки и поручни, выполненные в соответствии с нормативными требованиями и характеризуется коэффициентом соответствия автобусов предъявленным требованиям:  $K_{\Pi} = A_{\Pi}^H / A_{\Phi} = 1$  где:  $A_{\Pi}^H$  - количество автобусов выполненные в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 27815 – 88);  $A_{\Phi}$  - фактическое (плановое количество автобусов) [7].

Комфорт поездки пассажиров в автобусе характеризуется коэффициентом соответствия автобусов предъявленным требованиям:

$K_{дв} = A_{дв}^к / A_{ф} = 1$ . ( $A_{ф}$  – количество автобусов, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям).

На маршрутах №63 и №78 используются автобусы Богдан А-079, не все из них соответствуют санитарно-гигиеническому и техническим требованиям. Это связано с нарушением поставок запчастей, а паспорта этих маршрутов находятся у предпринимателей, имеющих старый ПС.

### 1.5 Экспериментальное обследование пассажиропотока на маршрутах

Для сравнения было проведено обследование пассажиропотоков табличным методом по маршрутам № 63 «А/с Западная – Марьино» и № 78 «Каменка – Фонтаны» в г. Симферополь. Обследование пассажиропотока по этим маршрутам проводилось на протяжении нескольких недель, 3 раза в день (утром, в обед, и вечером). Карточки порейсового учета пассажиров для прямого и обратного направлений по маршрутам № 63 и 78 представлены в таблицах.

Таблица 1.13

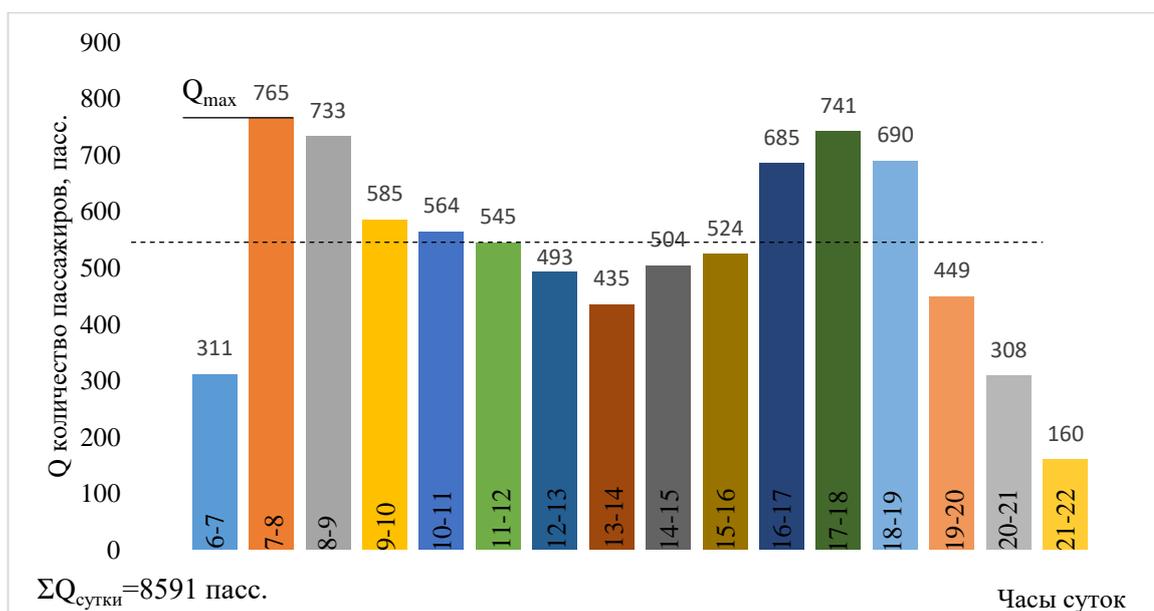
<b>Маршрут №63</b>	
Суточное время работы	6:00 – 22:00
Конечные остановки	А/с Западная – Ялтинское шоссе
Расстояние маршрута	В прямом – 11,3 км Кол-во остановок - 28 В обратном – 11,46 км Кол-во остановок - 25
Расстояние оборота	22,76 км
Интервал движения	15 мин
Время оборотного рейса	1,48 час 89 мин
Количество автобусов на маршруте	10
Марка автобуса	БАЗ-А079 Богдан А092
Количество оборотов	10
Средний пробег	239

Таблица 1.14

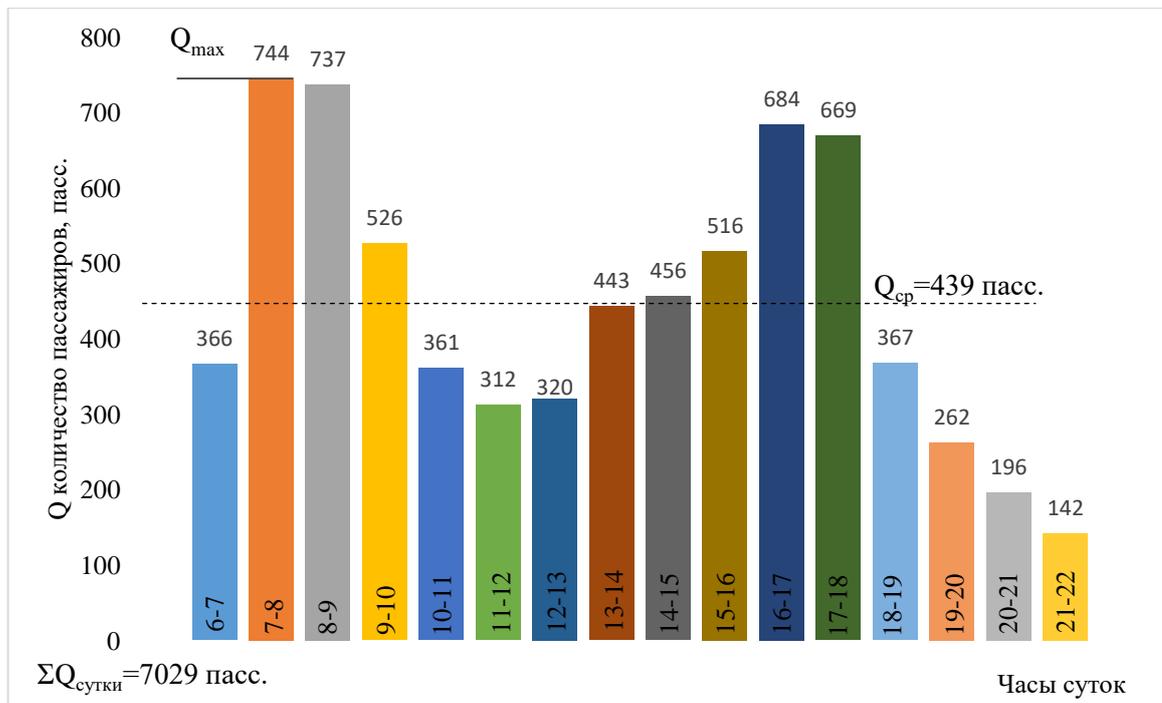
Данные обследования почасового пассажиропотока на маршруте №63 «А/С  
Западная – Марьино» проведенные 30.10.2018 г.

В прямом направлении	пассажиры	311	765	733	585	564	545	493	435	504	524	685	741	690	449	308	160
	часы	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
В обратном направлении	пассажиры	366	744	737	526	361	312	320	443	456	516	684	669	367	262	196	142

Для начала произведем обследования пассажиропотока в определенный день недели. Данное обследование было проведено в понедельник 30.10.2018. На основании данных, полученных на протяжении дня, была построена диаграмма пассажиропотока в прямом и обратном направлении за весь день. Данные исследования пассажиропотока в прямом и обратном направлении занесены в таблицу 1.14.



**Рисунок 1.1** – Диаграмма неравномерности пассажиропотока по часам в прямом направлении на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»



**Рисунок 1.2** – Диаграмма неравномерности пассажиропотока по часам в обратном направлении на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»

Согласно проведенным исследованиям видно, что наиболее загруженным пассажиропоток бывает с 7:00 ч. утра до 9:00 ч., когда люди в основном едут на работу и учебу, и с 16:00ч. до 18:00 ч., когда они возвращаются с работы и учебы.

Таблица 1.15

Данные обследования количества перевезенных пассажиров в обоих направлениях за сутки, на основании средней дальности поездки пассажиров, проведенные 30.10.2018 г. на маршруте №63 «А/С Западная – Марьино»

Наименование остановок	$L_i$ , км	Q, в прямом пасс.	$Q^i$ , в обратном пасс.	P, в прямом пасс. км.	$P^i$ , в обратном пасс. км
А/с «Западная»	0,18	1235	110	4991	445
м/н Новоромановка					
к-т «Спутник»	0,49	227	111	917	449
ул. Залесская	0,49	282	97	1140	392
ул. Гавена	0,61	345	12	1394	48
Телезавод	0,32	96	23	388	93
ул. Крымских Партизан	0,48	567	32	2291	129

	0,59	763	11	3083	44
Парк им. Шевченко	0,55	226	428	913	1730
з-д им 1-го мая	0,38	344	982	1390	3968
Центральный рынок	0,42	1316	160	5318	647
ул. Севастопольская	0,37	56	44	226	178
ул. Чехова	0,13	277	24	1119	97
пл. Ленина	0,047	227	316	917	1277
ЦУМ	0,7	216	22	873	89
Дом кино	0,48	237	334	958	1350
пл. Куйбышева	0,21	335	650	1354	2627
пл. Куйбышева	0,56	156	104	630	420
ул. Мокроусова	0,6	227	122	917	493
Институт культуры	0,56	212	25	857	101
Автовокзал	0,66	221	644	893	2602
Гостиница «Москва»	0,5	45	33	181	133
турбаза «Таврия»					
Университет	0,59	647	334	2615	1349
Ступгородок	0,44	56	41	226	166
Бол. Городок	0,58	32	148	129	598
ул. генерала Радионова	0,36	43	99	174	99
ул. Народная	0,47	24	4	97	16
мкр. Марьино	0,51	178	1120	719	4526
<b>Итого</b>	<b>11,4</b>	<b>8591</b>	<b>7029</b>	<b>34716</b>	<b>28404</b>

\* средняя длина перегона на маршруте  $l_{\text{п}} = 420$  м.

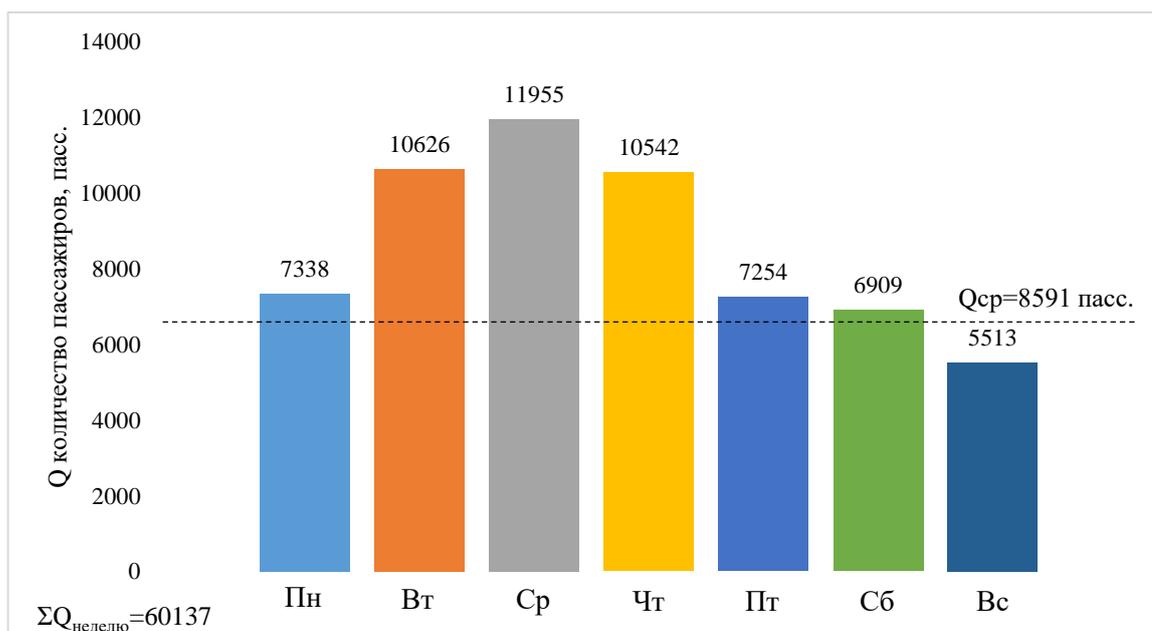
Были проведены исследования пассажиропотока по дням недели с 30.10.2019 по 05.11.2019, они показали, что самыми напряженными днями недели являются вторник, среда и четверг, т.е. середина недели самая загруженная, наименее загруженными являются выходные дни суббота и воскресенье.

Таблица 1.16

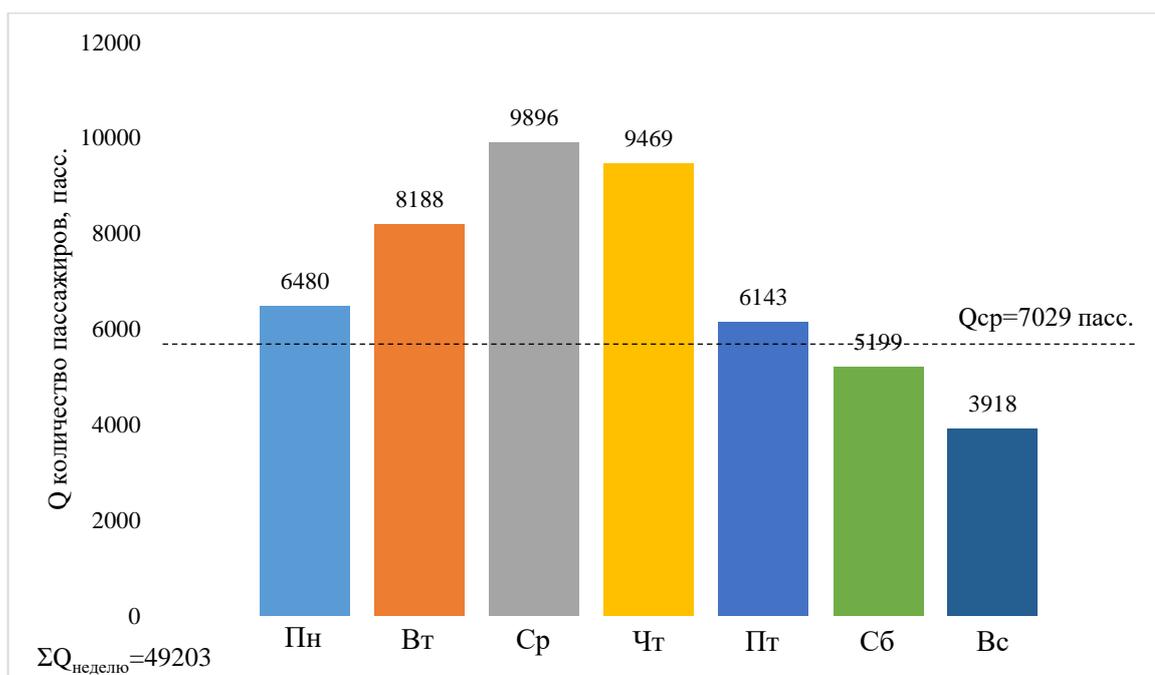
Данные обследования пассажиропотоков по дням недели на маршруте №63 «А/С Западная – Марьино» проведенные с 30.10.2019 по 05.11.2019 г.

<b>В прямом направлении</b>	<b>пассажиры</b>	7338	10626	11955	10542	7254	6909	5513	60137
	<b>Дни недели</b>	<b>Пн</b>	<b>Вт</b>	<b>Ср</b>	<b>Чт</b>	<b>Пт</b>	<b>Сб</b>	<b>Вс</b>	<b>Итого</b>
<b>В обратном направлении</b>	<b>пассажиры</b>	6480	8188	9896	9469	6143	5199	3918	49203

Меньше всего пробок и затруднений в Симферополе бывает по понедельникам, а больше всего — по средам и четвергам. Разница заметна только в середине дня и вечером, утром в будни ситуация почти не отличается. К четвергу вечерняя загруженность вырастает по сравнению с понедельником в полтора раза. В субботу утренний и вечерний часы пик исчезают, при этом в середине дня пробок может быть даже больше, чем по понедельникам. В воскресенье уровень загруженности в любое время меньше, чем в другие дни.



**Рисунок 1.3** – Диаграмма неравномерности пассажиропотока по дням недели в прямом направлении на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»



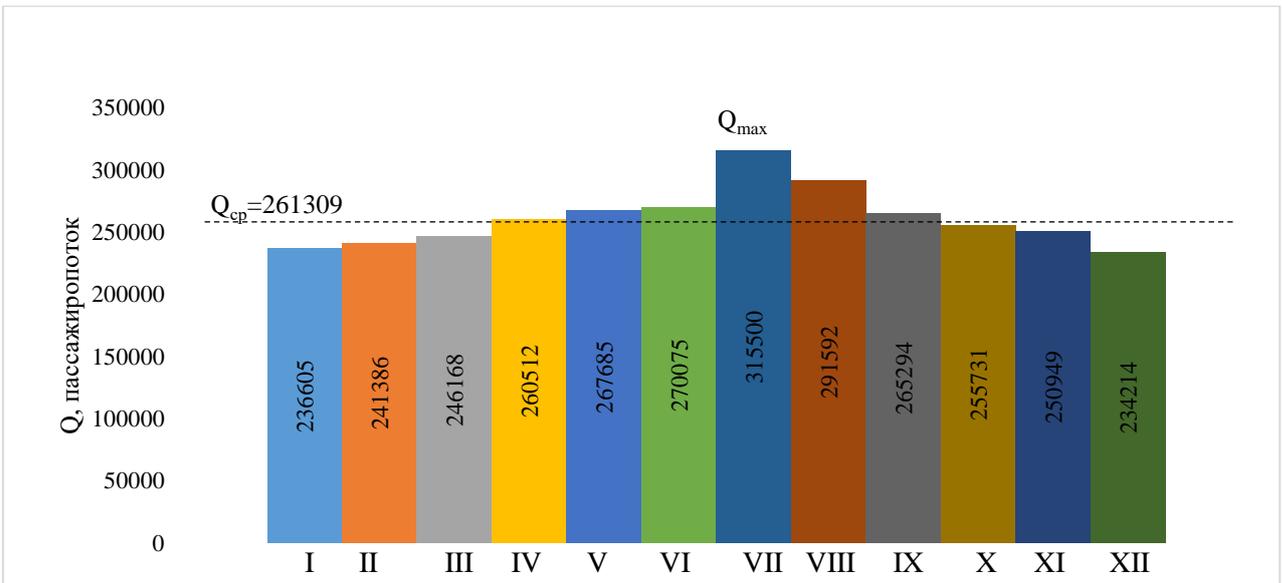
**Рисунок 1.4** – Диаграмма неравномерности пассажиропотока по дням недели в обратном направлении на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»

Также были проведены исследования пассажиропотока по месяцам с 01.01.2019 по 31.12.2019 г., на основании формул и данных о загруженности каждого месяца была построена приблизительная диаграмма пассажиропотока за весь год. Диаграмма показывает, что наиболее загруженными являются летние месяца (июнь, июль и август).

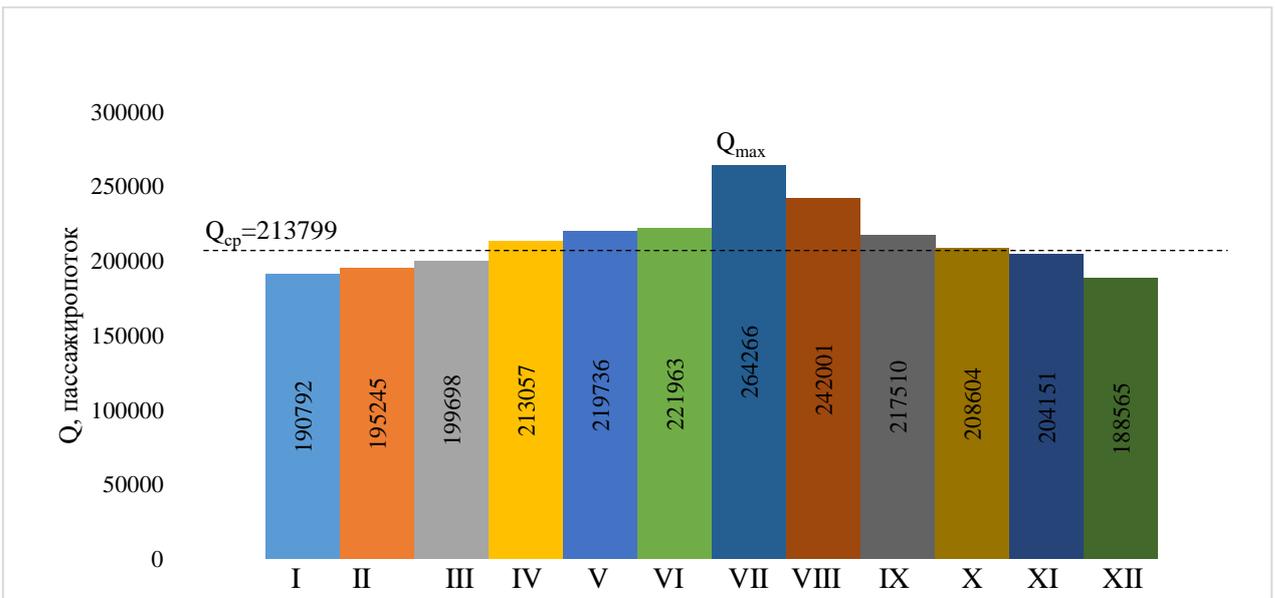
Таблица 1.17

Данные обследования пассажиропотоков по месяцам 01.01.2018 – 31.12.2018

В прямом направлении	пассажиры	Месяц												Итого
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
В обратном направлении	пассажиры	236605	241386	246168	260512	267685	270075	315500	291592	265294	255731	250949	234214	3135715
		190792	195245	199698	213057	219736	221963	264266	242001	217510	208604	204151	188565	2565585
														5 701 300 пассажиров



**Рисунок 1.5** – Диаграмма неравномерности пассажиропотока в год в прямом направлении на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»



**Рисунок 1.6** – Диаграмма неравномерности пассажиропотока в год в обратном направлении на маршруте №63 «А/с Западная – Марьино»

Аналогичные исследования были проведены на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны». Данные о маршруте указаны в таблице 1.19.

Таблица 1.19

<b>Маршрут №78</b>	
<b>Суточное время работы</b>	6:00 – 22:00
<b>Конечные остановки</b>	Каменка - Фонтаны
<b>Расстояние маршрута</b>	В прямом – 20,07 км Кол-во остановок - 33 В обратном – 19,8 км Кол-во остановок - 34
<b>Расстояние оборота</b>	39,87 км
<b>Интервал движения</b>	15 мин
<b>Время оборотного рейса</b>	1,96 час 117 мин
<b>Количество автобусов на маршруте</b>	10
<b>Марка автобуса</b>	БАЗ-А079 Богдан А092
<b>Количество оборотов</b>	7
<b>Средний пробег</b>	230

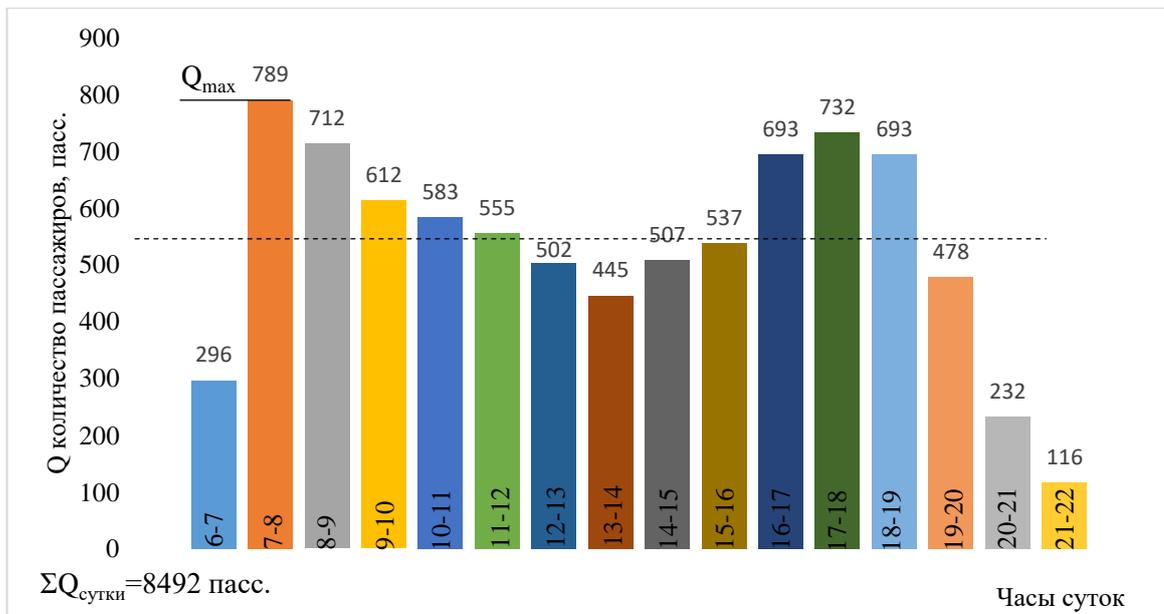
Данные обследования почасового пассажиропотока на маршруте №78

«Каменка-Фонтаны» проведенные 23.10.2019 г.

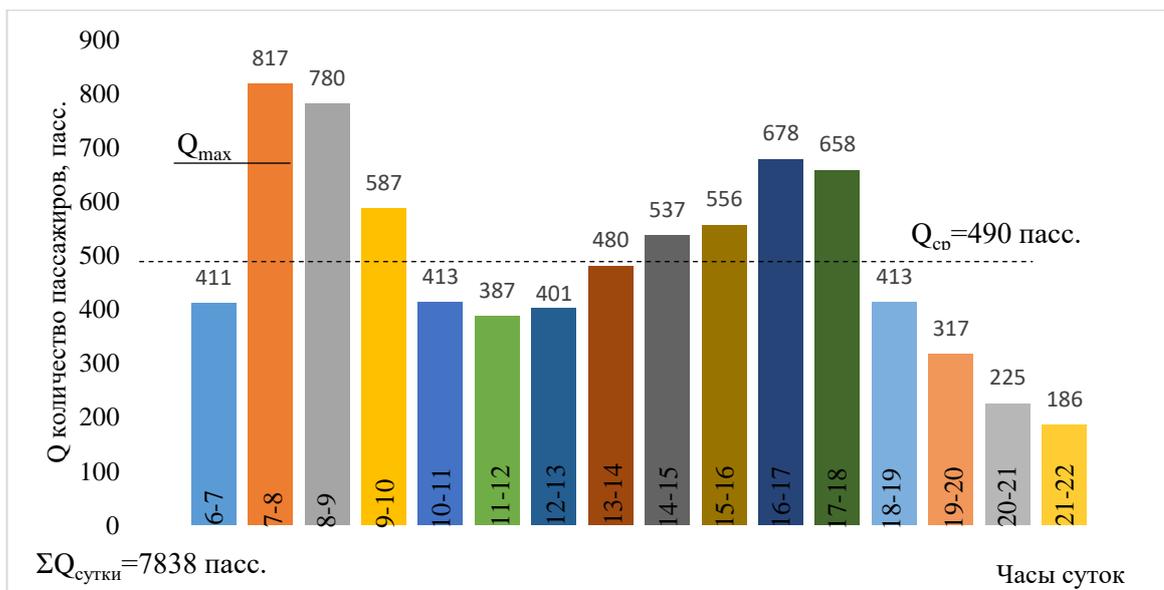
Таблица 1.20

<b>В прямом направлении</b>	<b>пассажиры</b>	296	789	712	612	583	555	502	455	507	537	693	732	693	478	232	116
	<b>часы</b>	<b>6-7</b>	<b>7-8</b>	<b>8-9</b>	<b>9-10</b>	<b>10-11</b>	<b>11-12</b>	<b>12-13</b>	<b>13-14</b>	<b>14-15</b>	<b>15-16</b>	<b>16-17</b>	<b>17-18</b>	<b>18-19</b>	<b>19-20</b>	<b>20-21</b>	<b>21-22</b>
<b>В обратном направлении</b>	<b>пассажиры</b>	411	817	780	587	413	387	401	480	537	556	678	658	413	317	225	186

По эпюрам определяем наиболее загруженный перегон, в прямом и обратном направлении, по времени суток можно отметить, что ярко выражены утренний и дневной час пик. Утренний час пик с 8:00 – 9:00 (обратное направление), дневной час пик с 16:00 – 17:00 (прямое направление). На основании полученных данных построенные диаграммы неравномерности пассажиропотоков по часам в прямом и обратном направлениях на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны».



**Рисунок 1.7** – Диаграмма неравномерности пассажиропотоков на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны» в прямом направлении



**Рисунок 1.8** – Диаграмма неравномерности пассажиропотоков на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны» в обратном направлении

Таблица 1.21

Данные обследования количества перевезенных пассажиров в обоих направлениях за сутки, на основании средней дальности поездки пассажиров, проведенные 23.10.2019 г. на маршруте №78 «Каменка - Фонтаны»

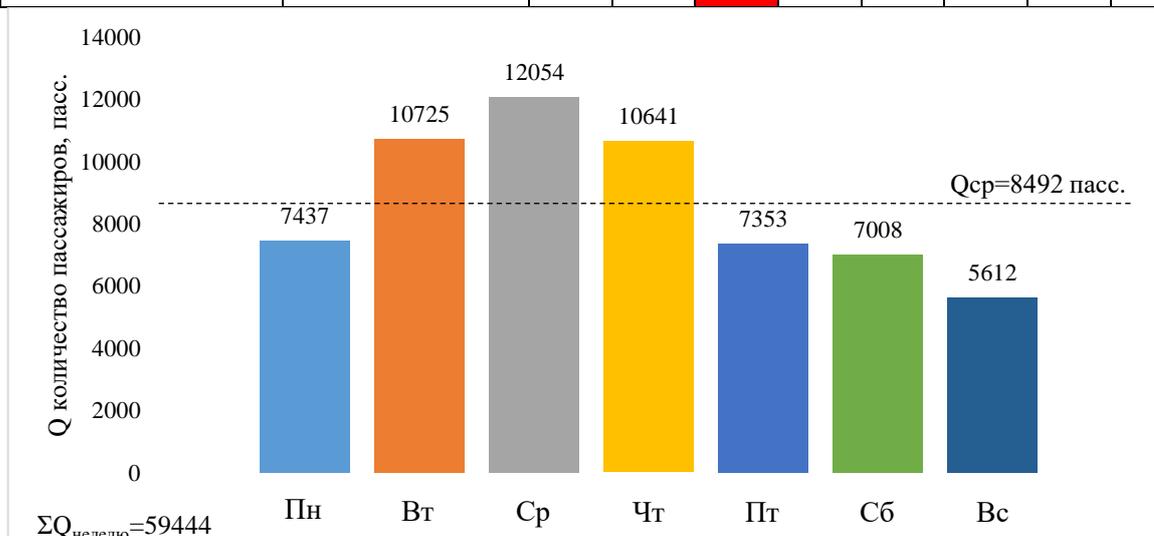
Наименование остановок	$L_i$ , км	Q, в прямом пасс.	$Q^i$ , в обратном пасс.	P, в прямом пасс. км.	$P^i$ , в обратном пасс. км
Сельская улица	1,0	221	93	928	390
А/с «Восточная»	0,67	1019	762	4278	3199
проспект Победы, 298	0,64	281	98	1180	411
проспект Победы, 252	0,32	127	112	533	470
проспект Победы, 204	0,42	92	321	386	1348
проспект Победы, 164	0,64	536	116	2250	487
проспект Победы, 134	0,34	534	43	2242	181
проспект Победы	0,52	221	224	928	940
к-р Звезда	0,82	342	563	1436	2363
Р23	0,35	1093	288	4588	1209
пл. Куйбышева	0,69	53	221	222	928
пл. Куйбышева	0,35	21	556	88	2334
улица Шмидта, 8	0,35	277	656	953	2754
Пролетарская улица, 2	0,35	227	455	953	1910
Караимская улица	0,44	282	321	1184	1348
улица Крылова, 20	0,67	1092	76	4584	319
Центральный рынок	0,38	348	1723	1461	7233
Завод имени 1-го Мая	0,57	347	556	1457	2334
Парк Тараса Шевченко	0,59	145	321	609	1310
Севастопольская улица, 41Г	0,48	116	22	487	92
Телезавод	0,32	221	245	928	1029
Севастопольская улица	0,6	45	21	189	88
Ул. Гавена	0,55	21	22	88	92
кинотеатр "Спутник"	0,49	48	45	202	189
Севастопольская улица, 183	0,24	546	33	2292	139
А/с Западная	1,2	32	26	134	109
ул. Изобильная	0,54	12	12	50	50
По требованию	0,89	245	7	1028	29
Фонтаны	0,89	245	7	1028	29
<b>Итого</b>	<b>20,07</b>	<b>8492</b>	<b>7838</b>	<b>35649</b>	<b>32904</b>

\* средняя длина перегона на маршруте  $l_{п} = 550$  м.

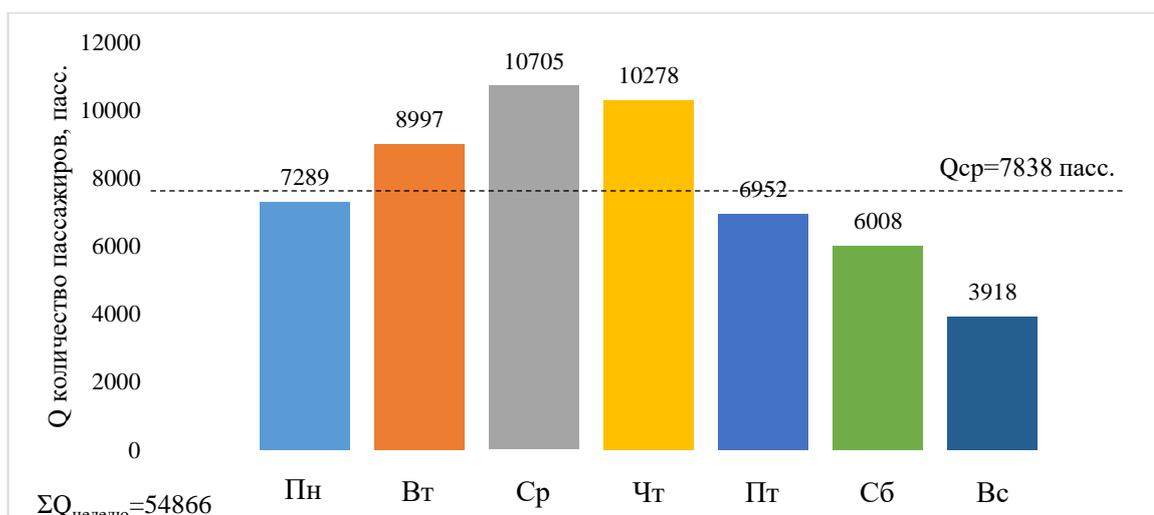
Таблица 1.22

Данные обследования пассажиропотоков по дням недели на маршруте №63 «А/С Западная – Марьино» проведенные с 30.10.2019 по 05.11.2019 г.

<b>В прямом направлении</b>	<b>пассажиры</b>	7437	10725	12054	10641	7353	7008	5612	59444
	<b>Дни недели</b>	<b>Пн</b>	<b>Вт</b>	<b>Ср</b>	<b>Чт</b>	<b>Пт</b>	<b>Сб</b>	<b>Вс</b>	<b>Итого</b>
<b>В обратном направлении</b>	<b>пассажиры</b>	7289	8997	10705	10278	6952	6008	4007	54866



**Рисунок 1.9** – Диаграмма неравномерности пассажиропотоков по дням недели в прямом направлении на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны»

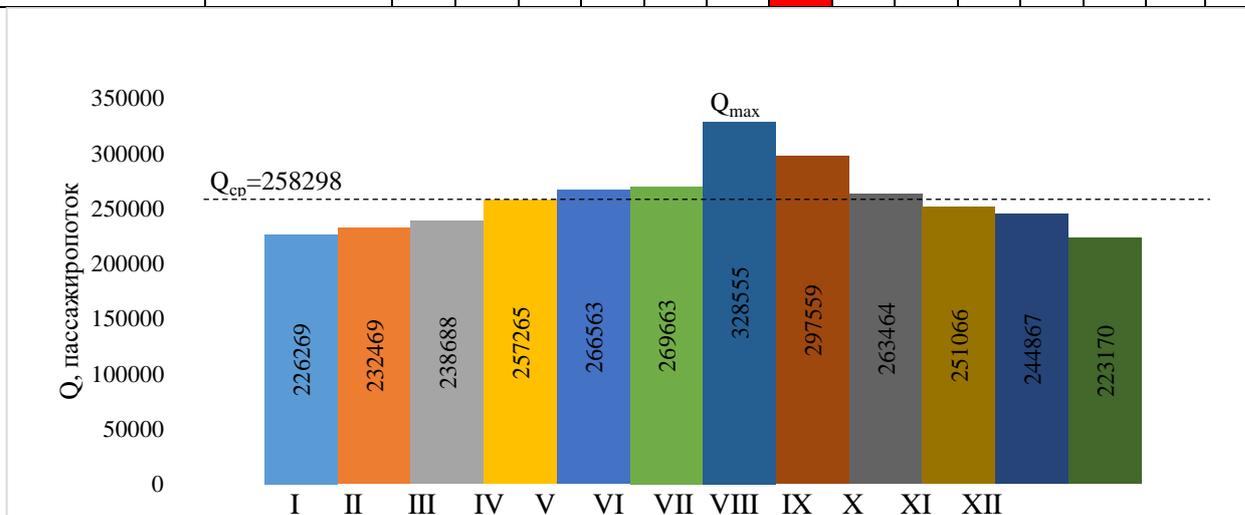


**Рисунок 1.10** – Диаграмма неравномерности пассажиропотоков по дням недели в обратном направлении на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны»

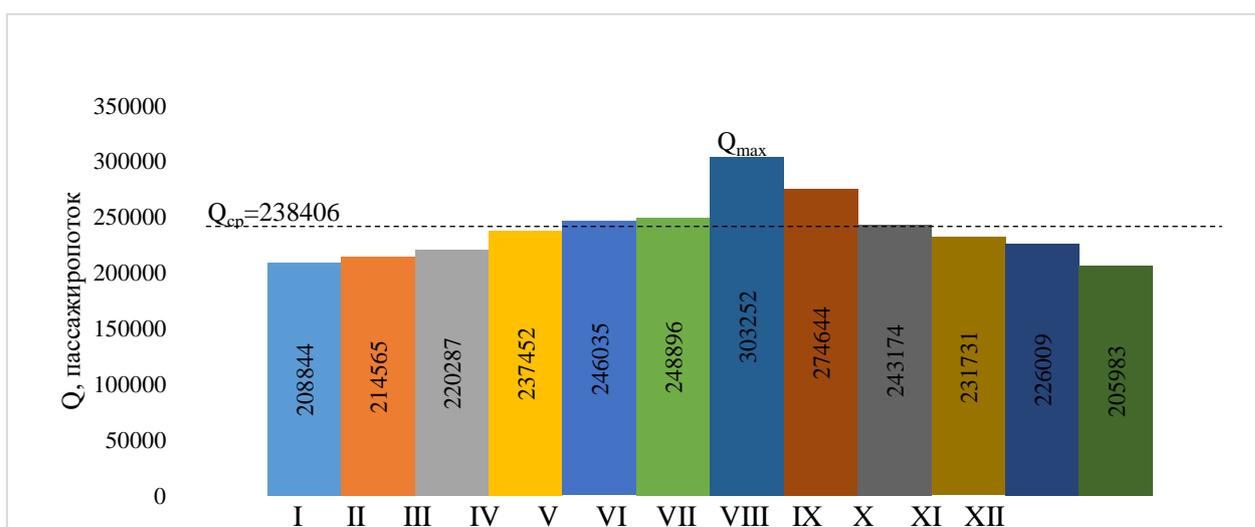
Таблица 1.23

Данные обследования пассажиропотоков по месяцам 01.01.2019 – 31.12.2019

В прямом направлении	пассажиры	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Итого
		226269	232469	238668	257265	266563	269663	328555	297559	263464	251066	244867	223170	3099580
В обратном направлении	пассажиры	208844	214565	220287	237452	246035	248896	303252	274644	243174	231731	226009	205983	2860870
		5 960 395 пассажиров												



**Рисунок 1.11** – Диаграмма неравномерности пассажиропотоков в год в обратном направлении на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны»



**Рисунок 1.12** – Диаграмма неравномерности пассажиропотоков в год в обратном направлении на маршруте №78 «Каменка – Фонтаны»

## **Раздел 2. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **2.1 Последовательность проведения экспериментальных исследований**

Методика экспериментальных исследований основывалась на математическом методе ранжирования иерархии факторов по степени их важности. Для практичности методика исследований была разбита на III этапа.

I-ый этап – содержит в себе обоснование структуры показателей качества перевозок с использованием теории распознавания образов по результатам опроса мнений пассажиров, оценка влияния групп показателей на качество услуг. Математическая обработка показателей качества группы на основании результатов анкетирования пассажиров с использованием метода ранжирования факторов по степени важности.

II-ой этап – содержит определение перечня показателей организационно-функциональной структуры перевозчика, характеризующий его подготовленность к транспортному процессу, и их влияние на качество перевозок по результатам опроса мнений специалистов с использованием метода экспертных оценок.

III-ий этап – содержит сравнительный анализ эффективности разработанной структуры оценок качества  $K_0$  по состоянию организационно-функциональной структуры перевозчиков и удовлетворенности пассажиров транспортным процессом в 2018 и в 2019 годах на исследуемых маршрутах г. Симферополя.

### **2.2 Процесс анкетирования и обработка результатов**

Определение показателей КТОП проводилось путем получения первичной информации в письменной форме в виде анкетного опроса. Список ответов был дополнен показателями потребительских свойства качества из ГОСТ Р 51004-96, соответствующими виду пассажирского

автотранспорта. В анкеты были внесены данные о времени, месте проведения опроса на исследуемых маршрутах [8].

Для определения «весовых факторов» влияния на коэффициенты КТОП в работе была использована математическая методика В.Б. Коробова, смысл которой заключается в методе ранжирования факторов по степени важности коэффициентов [9].

Ранжирование позволяет упорядочить факторы по степени возрастания или убывания их влияния на интересующий исследователя социальный феномен. Результаты ранжирования  $n$  факторов  $m$  экспертов можно представить в виде рабочей матрицы. Сводные оценки весовых коэффициентов были получены в результате усреднения частных рангов [10].

Таблица 2.1

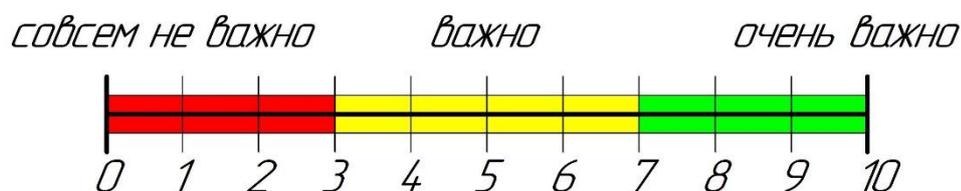
### Показатели качества транспортного обслуживания

Пассажиры	Перевозчик
Экономия сил при поездке $K_{\text{пасс.1}}$	Проведение инструктажей с водителями $K_{\text{пер.1}}$
Экономия затрат времени при поездке $K_{\text{пасс.2}}$	Соблюдение режима труда и отдыха водителями $K_{\text{пер.2}}$
Насыщенность ГТС $K_{\text{пасс.3}}$	Прием на работу специалистов, имеющих базовое образование $K_{\text{пер.3}}$
Отказы в посадке $K_{\text{пасс.4}}$	Обеспечение регулярности ТО и ТР транспортного средства $K_{\text{пер.4}}$
Информативность $K_{\text{пасс.5}}$	Экипировка ПС в соответствии с требованиями $K_{\text{пер.5}}$
Наполняемость автобуса $K_{\text{пасс.6}}$	Проведение пред. и после рейсовых технических осмотров $K_{\text{пер.6}}$
Комфортабельность поездки $K_{\text{пасс.7}}$	Тарифы на перевозку пассажиров $K_{\text{пер.7}}$
Регулярность сообщения $K_{\text{пасс.8}}$	Мониторинг БДД и пассажиропотока с использованием системы ГЛОНАСС $K_{\text{пер.8}}$
Доступный тариф $K_{\text{пасс.9}}$	Информативное сопровождение перевозок $K_{\text{пер.9}}$
Безопасность поездки $K_{\text{пасс.10}}$	Оплата труда водителей $K_{\text{пер.10}}$

По способу и источникам получения информации был использован социологический метод измерения показателей качества, основанный на опросе потребительских услуг (пассажиры) путем анкетирования, с последующей обработкой и использованием рангов наименований в

абсолютных величинах (количество выставленных баллов респондентов, отданных за определенный показатель) [10].

Для анкетирования пассажиров была разработана анкета (таблица 2.2), в содержание которой были внесены перечень показателей КТОП, шкала рангов, данные о времени, месте проведения опроса на исследуемых маршрутах. Так как рассматриваемые основные КТОП: комфортность, доступность, информативность, результативность, подразделяются на множество составляющих качества  $K_0$  перевозок пассажиров, то из этого множества были выбраны основополагающие 10 составляющих, оцениваемых по 10-и бальной шкале, изображенной на рисунке 2.1. Каждому значению балла соответствует уровень значимости, по возрастающей от 0 к 10. Количество баллов соответствует количеству показателей качества транспортного обслуживания пассажиров (таблица 2.1) [11].



**Рисунок 2.1** – Шкала оценки показателей качества

Таблица 2.2

Показатели качества транспортного обслуживания  $K_0$ , рассматриваемые при анкетировании, по мнению пассажиров

Пассажиры	
Показатель КТОП	Оценка качества (в баллах)
Экономия сил при поездке $K_{\text{пасс.1}}$	$\rho_i$
Экономия затрат времени при поездке $K_{\text{пасс.2}}$	$\rho_i$
Насыщенность $K_{\text{пасс.3}}$	$\rho_i$
Отказы в посадке $K_{\text{пасс.4}}$	$\rho_i$
Информативность $K_{\text{пасс.5}}$	$\rho_i$
Наполняемость автобуса $K_{\text{пасс.6}}$	$\rho_i$
Комфортабельность поездки $K_{\text{пасс.7}}$	$\rho_i$
Регулярность сообщения $K_{\text{пасс.8}}$	$\rho_i$
Доступный тариф $K_{\text{пасс.9}}$	$\rho_i$
Безопасность поездки $K_{\text{пасс.10}}$	$\rho_i$

где:  $\rho_i$  – поставленная респондентом оценка за  $i$ -ю группу показателей качества, по 10-и бальной шкале (наиболее важному показателю ставится высший балл).

Так как мнение потребителя транспортных услуг не всегда совпадает с мнением поставщика услуг, то необходимо рассматривать показатели КТОП с двух точек зрения.

Для этого были составлены анкеты для специалистов автомобильного транспорта, характеризующие оценку коэффициентов влияния организационно-функциональной структуры перевозчика, на его подготовленность осуществлять процесс перевозки пассажиров автомобильным транспортом на регулярных маршрутах с необходимым уровнем качества.

Мнение экспертов (водителей, руководителей и сотрудников АТП) было представлено в виде таблиц ранжирования факторов по степени важности. В соответствующей таблице ранжирования по 10-и бальной шкале, согласно мнению перевозчика о значимости того или иного показателя качества. Опыт показывает, что в силу особенностей человеческой психики эксперты иногда бессознательно отдают предпочтение не тому объекту в очередной рассматриваемой паре, который важнее, а тому, который стоит в перечне первым. Что бы избежать этого, в анкетах очередность показателей КТОП менялось.

Таблица 2.3

Показатели качества транспортного обслуживания  $K_0$ , рассматриваемые при анкетировании, по мнению перевозчика

Перевозчик	
Показатель КТОП	Оценка качества (в баллах)
Проведение инструктажей с водителями $K_{пер.1}$	$\beta_i$
Соблюдение режима труда и отдыха водителями $K_{пер.2}$	$\beta_i$
Прием на работу специалистов, имеющих базовое образование $K_{пер.3}$	$\beta_i$
Обеспечение регулярности ТО и ТР транспортного средства $K_{пер.4}$	$\beta_i$

Экипировка ПС в соответствии с требованиями $K_{пер.5}$	$\beta_i$
Проведение пред. и после рейсовых технических осмотров $K_{пер.6}$	$\beta_i$
Тарифы на перевозку пассажиров $K_{пер.7}$	$\beta_i$
Мониторинг БДД и пассажиропотока с использованием системы ГЛОНАСС $K_{пер.8}$	$\beta_i$
Информативное сопровождение перевозок $K_{пер.9}$	$\beta_i$
Оплата труда водителей $K_{пер.10}$	$\beta_i$

где:  $\beta_i$  – поставленная респондентом оценка за  $i$ -ю группу показателей качества, по 10-и бальной шкале (наиболее важному показателю ставится высший балл).

### 2.3 Математическая обработка результатов экспериментальных исследований

Оценка удовлетворенности пассажиров качеством перевозки автомобильным транспортом на регулярных автобусных маршрутах в городе Симферополе производилась в 2018 и в 2019 годах, путем анкетирования респондентов с целью определения эффективности организационно-функциональной структуры перевозчика.

Обработка результатов анкетирования производилась в соответствии с использованием метода ранжирования факторов.

Для расчета объема выборки, при известном значении генеральной совокупности, используется формула:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(\Delta^2 \times N + Z^2 \times p \times q)} \quad (2.1)$$

где:  $n$  – объем выборки;

$Z$  – коэффициент доверия, определяется по таблице критических точек нормального распределения ( $Z=1,96$  для уровня значимости 2,5%);

$N$  – генеральная совокупность (население города  $N=342$  тыс. по состоянию на 2017 год);

$p$  и  $q$  – выборочные доли (в случае когда наступление двух событий вероятно,  $p=q=0,5$ );

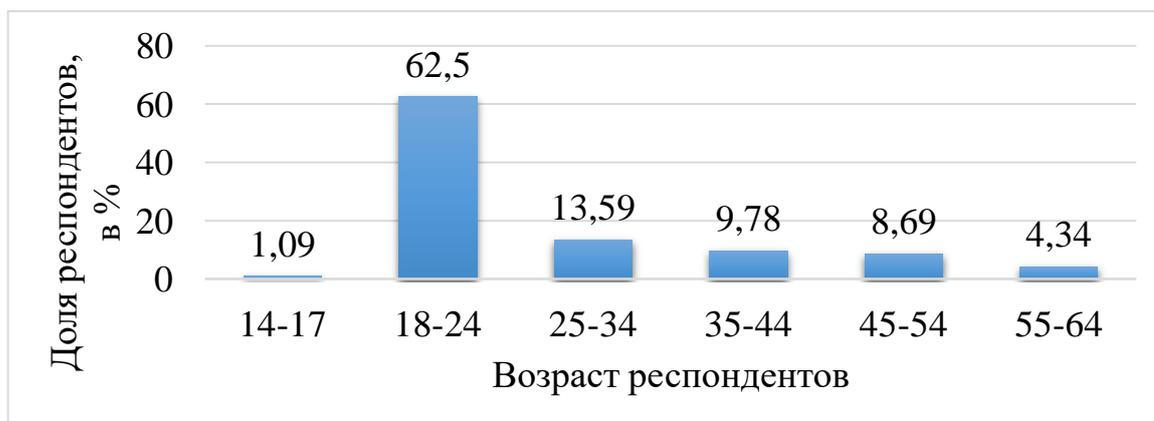
$\alpha$  – предельная ошибка репрезентативности (достоверности),  $\alpha=0,05$ .

$$n = \frac{1,96^2 \times 342000 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05^2 \times 342000 + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5)} = 195,78$$

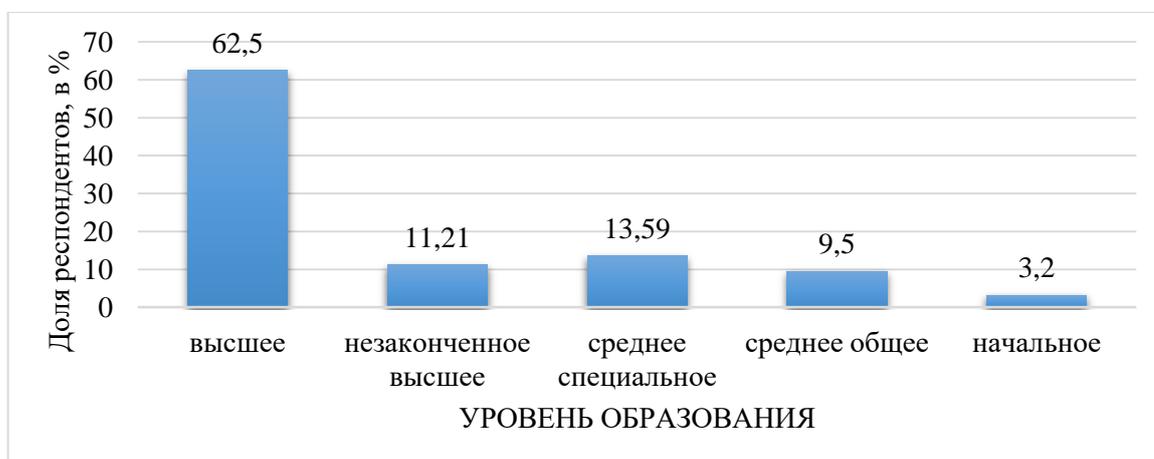
Таким образом, объем выборки составил 200 респондентов из числа жителей Симферополя и Симферопольского района. Так как на мнение респондентов влияет множество субъективных факторов, то был проведен анализ гендерной принадлежности респондентов, их возрастной состав и уровень образованности (рис. 2.2 и 2.3). Был учтен фактор частоты пользования респондентов общественным автотранспортом, представленный на рисунке 2.4.

Семейное положение респондентов представлено в следующем виде:

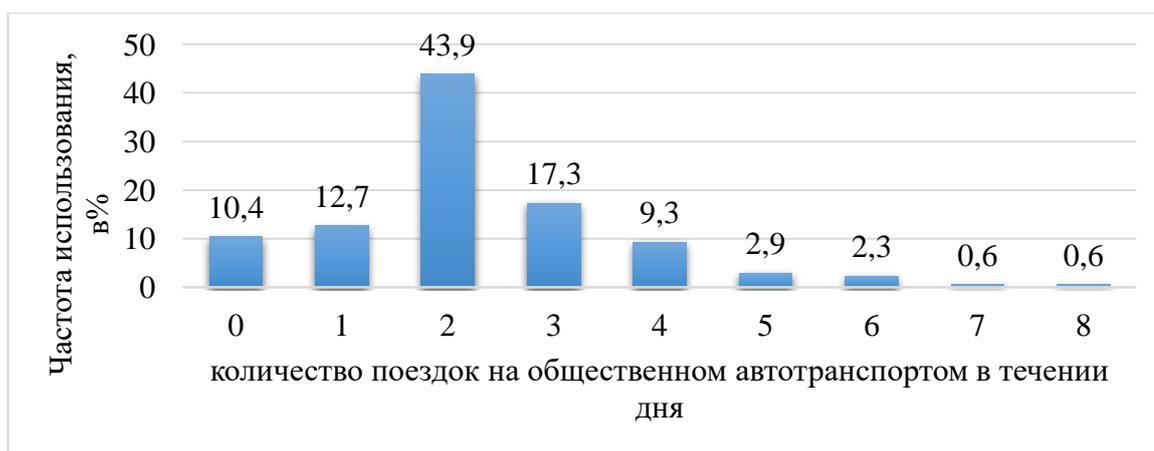
- - женат (замужем) – 67 (33,5%);
- - холост (не замужем) – 133 (66,5%).



**Рисунок 2.2** – Распределение респондентов по возрасту



**Рисунок 2.3** – Уровень образования респондентов



**Рисунок 2.4** – Частота пользования общественным транспортом в день

При проведении опроса, респондентам были даны пояснения, что подразумевает под собой каждое из рассматриваемых качеств транспортного обслуживания, результаты их мнения по важности представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

**Варианты ответов респондентов на вопрос «Что они считают более важными в качестве транспортных услуг при перевозке пассажиров автомобильным транспортом на регулярных маршрутах?»**

№п/п	Показатель исследования (образ распознавания)	Количество респондентов, отметивших данный показатель
S1	степень наполнения салона	114
S2	шум, вибрации в салоне	156
S3	температура воздуха в салоне	89
S4	освещенность салона	78
S5	помощь водителя при погрузке/разгрузке багажа	32
S6	санитарное состояние салона	112
S7	наличие свободных месте для сидения	200
S8	мягкость салона	167
S9	внешняя привлекательность транспорта	142
S10	удобная ширина дверей	78
S11	плотность маршрутной транспортной сети	181
S12	тарифы на перевозку	200
S13	наличие информации на остановках	156
S14	объявление названий остановок	200
S15	степень разветвленности маршрутной сети	110
S16	близость остановки к дому	192
S17	наличие автостанций и автовокзалов	92
S18	безопасность автотранспортных средств	200
S19	безопасность процесса перевозки	200
S20	состояние дорожного покрытия	179

S <sub>21</sub>	соблюдение интервала движения	198
S <sub>22</sub>	соблюдение расписания движения	200
S <sub>23</sub>	средняя скорость движения на маршруте	163
S <sub>24</sub>	безпересадочность поездки	97
S <sub>25</sub>	надежность перемещения	200
S <sub>26</sub>	экологическая безопасность	89
S <sub>27</sub>	возраст транспортного средства	77
S <sub>28</sub>	мастерство квалификации водителей	155
S <sub>29</sub>	частота остановок в пути	134

Рассматривая показания исследований по их соответствию признакам (свойствам) и используя порядковый номер наименований, показатели исследования были сведены в укрупненные категории КТОП:

- признак доступности  $K_{\text{пер.3;5;11}}$

$S_{11}; S_{12}; S_{13}; S_{14}; S_{15}; S_{16}; \in K_{\text{пасс.3}}; K_{\text{пер.5}}; K_{\text{пер.11}}$

- признак результативности  $K_{\text{пер.2;10}}$

$S_{17}; S_{18}; \in K_{\text{пасс.2}}; K_{\text{пер.10}}$

- признак надежности  $K_{\text{пер.1;4;6}}$

$S_{19}; S_{20}; S_{21}; S_{22}; S_{23}; S_{24}; S_{25}; S_{26}; S_{27}; S_{28}; S_{29}; S_{30}; \in K_{\text{пасс.1}}; K_{\text{пер.4}}; K_{\text{пер.6}}$

- признак удобства пользования  $K_{\text{пер.7;8}}$

$S_1; S_2; S_3; S_4; S_5; S_6; S_7; S_8; S_9; S_{10}; \in K_{\text{пасс.7}}; K_{\text{пер.8}}$

Респондентами, степень важности показателей на качество  $K_0$ , была оценена по 10-и бальной шкале.

Для определения коэффициентов влияния каждой из группы показателей был применен метод ранжирования факторов по степени их важности. Респонденты выставили оценки за каждый показатель качества, затем была определена доля каждого показателя в общей системе баллов. Определив отношение суммы баллов по определенному показателю к сумме баллов итоговых показателей, получили коэффициент по каждому показателю для каждого респондента и общий коэффициент по данному показателю относительно всех респондентов, который разделив на количество респондентов, определил весовую долю данного фактора качества.

Таблица 2.5

## Результаты анкетирования респондентов (потребителя услуг)

2018 г.

№ респ.	Показатели качества										Σ
	Кпасс.1	Кпасс.2	Кпасс.3	Кпасс.4	Кпасс.5	Кпасс.6	Кпасс.7	Кпасс.8	Кпасс.9	Кпасс.10	
1	3	4	6	1	2	5	7	8	10	9	55
2	9	10	4	3	2	1	5	7	8	6	55
3	3	4	8	9	10	1	2	5	6	7	55
4	4	3	5	1	2	8	10	7	9	6	55
5	4	3	6	8	7	10	2	1	5	9	55
6	3	10	4	5	8	7	1	6	2	9	55
7	3	5	4	1	2	10	9	8	7	6	55
8	4	3	2	1	10	6	5	8	9	7	55
9	10	2	1	4	3	8	5	6	9	7	55
10	3	10	4	5	8	7	1	6	2	9	55
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
198	10	2	1	4	3	8	5	6	9	7	55
199	3	10	4	5	8	7	1	6	2	9	55
200	4	2	3	1	5	10	9	7	8	6	55
<b>Всего:</b>	<b>1123</b>	<b>835</b>	<b>649</b>	<b>673</b>	<b>1152</b>	<b>1375</b>	<b>1054</b>	<b>1234</b>	<b>1448</b>	<b>1457</b>	<b>11000</b>

Таблица 2.6

Весовая доля коэффициента, полученная методом ранжирования факторов по степени их важности согласно мнению пассажиров 2018 г.

№ респ.	Показатели качества										Σ
	Кпасс.1	Кпасс.2	Кпасс.3	Кпасс.4	Кпасс.5	Кпасс.6	Кпасс.7	Кпасс.8	Кпасс.9	Кпасс.10	
1	0,0545	0,0727	0,1090	0,0181	0,0363	0,0909	0,1272	0,1454	0,1818	0,1636	1
2	0,1636	0,1818	0,0727	0,0545	0,0363	0,0181	0,0909	0,1272	0,1454	0,1090	1
3	0,0545	0,0727	0,1454	0,1636	0,1818	0,0181	0,0363	0,0909	0,1090	0,1272	1
4	0,0727	0,0545	0,0909	0,0181	0,0363	0,1454	0,1818	0,1272	0,1636	0,1090	1
5	0,0727	0,0545	0,1090	0,1454	0,1272	0,1818	0,0363	0,0181	0,0909	0,1636	1
6	0,0545	0,1818	0,0727	0,0909	0,1454	0,1272	0,0181	0,1090	0,0363	0,1636	1
7	0,0545	0,0909	0,0727	0,0181	0,0363	0,1818	0,1636	0,1454	0,1272	0,1090	1
8	0,0727	0,0545	0,0363	0,0181	0,1818	0,1090	0,0909	0,1454	0,1636	0,1272	1
9	0,1818	0,0363	0,0181	0,0727	0,0545	0,1454	0,0909	0,1090	0,1636	0,1272	1
10	0,0545	0,1818	0,0727	0,0909	0,1454	0,1272	0,0181	0,1090	0,0363	0,1636	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
198	0,1818	0,0363	0,0181	0,0727	0,0545	0,1454	0,0909	0,1090	0,1636	0,1272	1
199	0,0545	0,1818	0,0727	0,0909	0,1454	0,1272	0,0181	0,1090	0,0363	0,1636	1
200	0,0727	0,0363	0,0545	0,0181	0,0909	0,1818	0,1636	0,1272	0,1454	0,1090	1
<b>Всего:</b>	<b>20,418</b>	<b>15,181</b>	<b>11,8</b>	<b>12,236</b>	<b>20,945</b>	<b>25</b>	<b>19,163</b>	<b>22,436</b>	<b>26,327</b>	<b>26,490</b>	<b>200</b>
$\rho_i$	0,1021	0,0759	0,059	0,0611	0,1047	0,125	0,0958	0,1121	0,1316	0,1324	1

Таблица 2.7

**Распределение значений оценок удовлетворенности пассажиров  
фактором качества транспортного обслуживания по регулярным  
автобусным маршрутам в 2018 г.**

Показатели качества										
	К <sub>пасс.1</sub>	К <sub>пасс.2</sub>	К <sub>пасс.3</sub>	К <sub>пасс.4</sub>	К <sub>пасс.5</sub>	К <sub>пасс.6</sub>	К <sub>пасс.7</sub>	К <sub>пасс.8</sub>	К <sub>пасс.9</sub>	К <sub>пасс.10</sub>
1	0	0	30	95	8	22	33	12	0	0
2	0	51	34	8	41	9	13	20	24	0
3	62	69	38	1	30	0	0	0	0	0
4	66	15	65	34	0	0	20	0	0	0
5	0	36	23	24	30	13	65	1	8	0
6	0	0	9	0	4	38	8	63	21	57
7	0	0	0	20	8	24	5	33	32	78
8	13	0	1	8	24	33	0	71	30	20
9	21	4	0	1	0	0	53	0	80	41
10	38	25	0	9	55	61	3	0	5	4
<b>Σ</b>	<b>200</b>									

Таблица 2.8

**Результаты анкетирования респондентов (поставщика услуг)  
2018 г.**

№ респондента	Показатели качества										Σ
	К <sub>пер.1</sub>	К <sub>пер.2</sub>	К <sub>пер.3</sub>	К <sub>пер.4</sub>	К <sub>пер.5</sub>	К <sub>пер.6</sub>	К <sub>пер.7</sub>	К <sub>пер.8</sub>	К <sub>пер.9</sub>	К <sub>пер.10</sub>	
1	2	9	1	8	5	6	3	4	10	7	55
2	1	7	2	6	4	3	8	5	9	10	55
3	2	7	1	5	6	3	4	8	10	9	55
4	3	8	4	1	5	2	6	9	7	10	55
5	7	6	2	4	1	3	5	8	9	10	55
6	5	3	1	10	2	4	7	6	9	8	55
7	3	1	4	9	8	2	5	7	6	10	55
8	2	9	3	7	6	1	5	4	10	8	55
9	1	10	2	5	4	3	7	6	9	8	55
10	2	9	3	1	5	7	4	8	10	6	55
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
197	7	10	2	5	8	1	4	3	9	6	55
198	9	1	8	6	5	4	2	7	10	3	55
199	3	8	4	1	5	2	6	9	7	10	55
200	3	1	4	9	8	2	5	7	6	10	55
<b>Всего:</b>	<b>969</b>	<b>1310</b>	<b>743</b>	<b>900</b>	<b>934</b>	<b>762</b>	<b>915</b>	<b>1226</b>	<b>1673</b>	<b>1568</b>	<b>11000</b>

Таблица 2.9

**Весовая доля коэффициента, полученная методом ранжирования  
факторов по степени их важности согласно мнению поставщика услуг  
2018 г.**

№ респ.	Показатели качества										Σ
	Кпер.1	Кпер.2	Кпер.3	Кпер.4	Кпер.5	Кпер.6	Кпер.7	Кпер.8	Кпер.9	Кпер.10	
1	0,0363	0,1636	0,0181	0,1454	0,0909	0,1090	0,0545	0,0727	0,1818	0,1272	1
2	0,0181	0,1272	0,0363	0,1090	0,0727	0,0545	0,1454	0,0909	0,1636	0,1818	1
3	0,0363	0,1272	0,0181	0,0909	0,1090	0,0545	0,0727	0,1454	0,1818	0,1636	1
4	0,0545	0,1454	0,0727	0,0181	0,0909	0,0363	0,1090	0,1636	0,1272	0,1818	1
5	0,1272	0,1090	0,0363	0,0727	0,0181	0,0545	0,0909	0,1454	0,1636	0,1818	1
6	0,0909	0,0545	0,0181	0,1818	0,0363	0,0727	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
7	0,0545	0,0181	0,0727	0,1636	0,1454	0,0363	0,0909	0,1272	0,1090	0,1818	1
8	0,0363	0,1636	0,0545	0,1272	0,1090	0,0181	0,0909	0,0727	0,1818	0,1454	1
9	0,0181	0,1818	0,0363	0,0909	0,0727	0,0545	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
10	0,0363	0,1636	0,0545	0,0181	0,0909	0,1272	0,0727	0,1454	0,1818	0,1090	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
198	0,1636	0,0181	0,1454	0,1090	0,0909	0,0727	0,0363	0,1272	0,1818	0,0545	1
199	0,0545	0,1454	0,0727	0,0181	0,0909	0,0363	0,1090	0,1636	0,1272	0,1818	1
200	0,0545	0,0181	0,0727	0,1636	0,1454	0,0363	0,0909	0,1272	0,1090	0,1818	1
<b>Всего:</b>	<b>17,618</b>	<b>23,818</b>	<b>13,509</b>	<b>16,363</b>	<b>16,981</b>	<b>13,854</b>	<b>16,636</b>	<b>22,290</b>	<b>30,418</b>	<b>28,509</b>	<b>200</b>
<i>ρ<sub>i</sub></i>	<b>0,0880</b>	<b>0,1190</b>	<b>0,0675</b>	<b>0,0818</b>	<b>0,0849</b>	<b>0,0692</b>	<b>0,0831</b>	<b>0,1114</b>	<b>0,1520</b>	<b>0,1425</b>	<b>Σ=1</b>

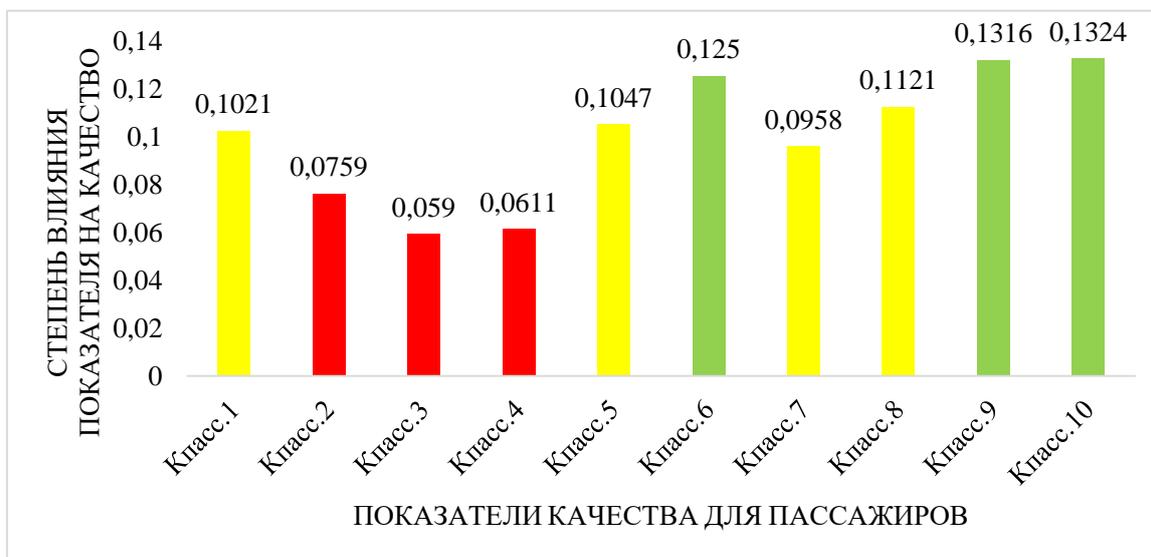
Таблица 2.10

**Распределение значений оценок удовлетворенности перевозчиков  
фактором качества транспортного обслуживания по регулярным  
автобусным маршрутам в 2018 г.**

	Показатели качества									
	Кпасс.1	Кпасс.2	Кпасс.3	Кпасс.4	Кпасс.5	Кпасс.6	Кпасс.7	Кпасс.8	Кпасс.9	Кпасс.10
1	24	26	32	65	16	25	12	0	0	0
2	31	0	60	8	24	43	22	12	0	0
3	43	16	29	4	8	33	17	28	8	14
4	0	22	29	16	46	30	33	20	4	0
5	16	0	8	44	54	16	53	1	8	0
6	4	16	0	15	12	23	31	31	20	48
7	52	16	4	11	0	26	31	34	17	9
8	0	25	22	1	40	4	1	57	0	50
9	14	50	16	12	0	0	0	17	76	15
10	16	29	0	24	0	0	0	0	67	64
<b>Σ</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

Учитывая рассчитанные коэффициенты влияния показателей  $\rho_i$  на качество перевозок  $K_0$  пассажиров автомобильным транспортом на регулярных маршрутах, определена зависимость (2.2):

$$K_0 = 0,10209K_{\text{пасс.1}} + 0,07591K_{\text{пасс.2}} + 0,059K_{\text{пасс.3}} + 0,06118K_{\text{пасс.4}} + 0,10473K_{\text{пасс.5}} + 0,125K_{\text{пасс.6}} + 0,09582K_{\text{пасс.7}} + 0,11218K_{\text{пасс.8}} + 0,13164K_{\text{пасс.9}} + 0,13245K_{\text{пасс.10}} = 0,10209 \times 1,52 + 0,07591 \times 1,062 + 0,059 \times 0,49 + 0,06118 \times 0,56 + 0,10473 \times 0,52 + 0,125 \times 0,982 + 0,09582 \times 0,63 + 0,11218 \times 0,943 + 0,13164 \times 0,88 + 0,13245 \times 0,79 = 0,8628 \quad (2.2)$$



**Рисунок 2.5** – Диаграмма зависимости КТОП автомобильным транспортом на регулярных автобусных маршрутах по мнению пассажиров (2018 г.)

Опрос пассажиров (рисунок 2.5), проходящий с 02.10.2018г. до 06.10.2018 г. и с 09.10.2018 г. по 13.10.2018 г. показал, что оценку «совсем не важно» получили такие показатели как:  $K_{\text{пасс.2}}$  – экономия затрат времени при поездке;  $K_{\text{пасс.3}}$  – насыщенность;  $K_{\text{пасс.4}}$  – отказы в посадке;

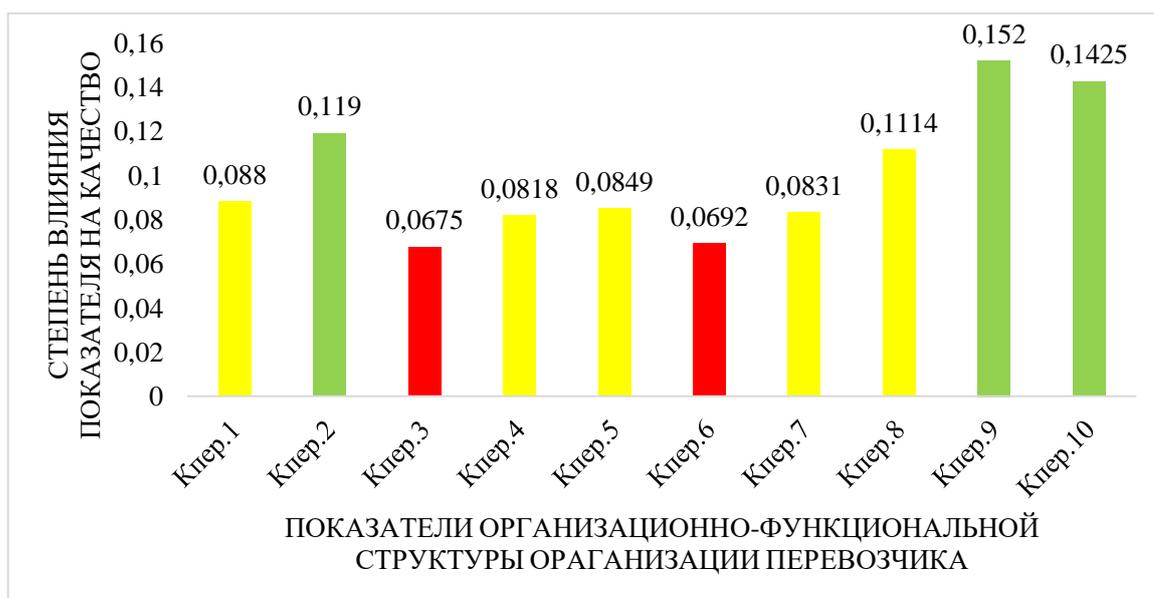
Оценку «важно» получили такие показатели как:  $K_{\text{пасс.1}}$  – экономия сил при поездке;  $K_{\text{пасс.5}}$  – информативность;  $K_{\text{пасс.7}}$  – комфортабельность поездки;  $K_{\text{пасс.8}}$  – регулярность сообщения;

Оценку «очень важно» получили такие показатели как:  $K_{\text{пасс.6}}$  – наполняемость автобуса;  $K_{\text{пасс.9}}$  – доступный тариф;  $K_{\text{пасс.10}}$  – безопасность поездки.

Также получена зависимость для определения значения качества  $K_0$  перевозок пассажиров по регулярным автобусным маршрутам через показатели организационно-функциональной структуры перевозчика (2.3):

$$K_0 = 0,08809 K_{пер.1} + 0,11909 K_{пер.2} + 0,06755 K_{пер.3} + 0,08182 K_{пер.4} + 0,08491 K_{пер.5} + 0,06927 K_{пер.6} + 0,08318 K_{пер.7} + 0,11145 K_{пер.8} + 0,15209 K_{пер.9} + 0,14255 K_{пер.10} = 0,08809 \times 1,52 + 0,11909 \times 1,062 + 0,06755 \times 0,49 + 0,08182 \times 0,56 + 0,08491 \times 0,52 + 0,06927 \times 0,982 + 0,08318 \times 0,63 + 0,11145 \times 0,943 + 0,15209 \times 0,88 + 0,14255 \times 0,79 = 0,8554 \quad (2.3)$$

Опрос перевозчиков (рисунок 2.6), проходящий с 16.10.2018 г. По 20.10.2018 г. И с 23.10.2018 г. По 27.10.2018 г. Показал, что оценку «совсем не важно» получили такие показатели как:  $K_{пер.3}$  – прием на работу специалистов с базовым образованием;  $K_{пер.6}$  – проведение пред. И после рейсовых ЕО транспортного средства; Оценку «важно» получили такие показатели как:  $K_{пер.1}$  – проведение инструктажей с водителями;  $K_{пер.4}$  – обеспечение регулярности ТО и ТР;  $K_{пер.5}$  – экипировка ПС;  $K_{пер.7}$  – тарифы на перевозку пассажиров;  $K_{пер.8}$  – мониторинг БДД и пассажиропотока; Оценку «очень важно» получили такие показатели как:  $K_{пер.2}$  – соблюдение режима труда водителей;  $K_{пер.9}$  – информативное сопровождение перевозок;  $K_{пер.10}$  – оплата труда водителей.



**Рисунок 2.6** – Диаграмма зависимости КТОП от показателей функциональной структуры организации перевозчика (2018 г.)

Количество анкетирования респондентов в течении года не сильно изменяет коэффициенты влияния факторов КТОП, т.к. изменения пассажиропотока на маршрутах незначительно сказывается на величине коэффициента КТОП.

Аналогично расчетам влияния факторов КТОП 2018 г. Были проведены расчеты этих показателей в 2019 г.

Таблица 2.11

**Результаты анкетирования респондентов (потребителя услуг) 2019 г.**

№ респондента	Показатели качества										Σ
	Класс.1	Класс.2	Класс.3	Класс.4	Класс.5	Класс.6	Класс.7	Класс.8	Класс.9	Класс.10	
1	1	8	9	7	2	3	4	5	6	10	55
2	3	6	4	5	2	8	9	1	7	10	55
3	4	3	5	1	6	2	7	9	8	10	55
4	3	4	1	2	5	7	6	8	10	9	55
5	3	5	4	1	2	6	7	8	9	10	55
6	10	3	4	2	1	5	6	7	8	9	55
7	8	4	3	2	1	5	6	7	10	9	55
8	3	4	6	1	2	5	7	8	10	9	55
9	9	10	4	3	2	1	5	7	8	6	55
10	3	4	8	9	10	1	2	5	6	7	55
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
197	4	3	2	1	10	6	5	8	9	7	55
198	10	2	1	4	3	8	5	6	9	7	55
199	9	3	5	7	10	1	4	2	6	8	55
200	8	4	3	10	5	2	1	6	9	7	55
<b>Всего:</b>	1267	858	759	810	1056	1062	1000	1126	1587	1475	11000

Таблица 2.12

**Весовая доля коэффициента, полученная методом ранжирования факторов по степени их важности согласно мнению потребителя услуг (2019 г.)**

№ респ.	Показатели качества										
	Класс.1	Класс.2	Класс.3	Класс.4	Класс.5	Класс.6	Класс.7	Класс.8	Класс.9	Класс.10	Σ
1	0,0181	0,1454	0,1636	0,1272	0,0363	0,0545	0,0727	0,0909	0,1090	0,1818	1
2	0,0545	0,1090	0,0727	0,0909	0,0363	0,1454	0,1636	0,0181	0,1272	0,1818	1
3	0,0727	0,0545	0,0909	0,0181	0,1090	0,0363	0,1272	0,1636	0,1454	0,1818	1
4	0,0545	0,0727	0,0181	0,0363	0,0909	0,1272	0,1090	0,1454	0,1818	0,1636	1
5	0,0545	0,0909	0,0727	0,0181	0,0363	0,1090	0,1272	0,1454	0,1636	0,1818	1
6	0,1818	0,0545	0,0727	0,0363	0,0181	0,0909	0,1090	0,1272	0,1454	0,1636	1
7	0,1454	0,0727	0,0545	0,0363	0,0181	0,0909	0,1090	0,1272	0,1818	0,1636	1
8	0,0545	0,0727	0,1090	0,0181	0,0363	0,0909	0,1272	0,1454	0,1818	0,1636	1
9	0,1636	0,1818	0,0727	0,0545	0,0363	0,0181	0,0909	0,1272	0,1454	0,1090	1
10	0,0545	0,0727	0,1454	0,1636	0,1818	0,0181	0,0363	0,0909	0,1090	0,1272	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
197	0,0727	0,0545	0,0363	0,0181	0,1818	0,1091	0,0909	0,1454	0,1636	0,1272	1
198	0,1818	0,0363	0,0181	0,0727	0,0545	0,1454	0,0909	0,1090	0,1636	0,1272	1
199	0,1636	0,0545	0,0909	0,1272	0,1818	0,0181	0,0727	0,0363	0,1090	0,1454	1
200	0,1454	0,0727	0,0545	0,1818	0,0909	0,0363	0,0181	0,1090	0,1636	0,1272	1
<b>Всего:</b>	<b>23,036</b>	<b>15,6</b>	<b>13,8</b>	<b>14,727</b>	<b>19,2</b>	<b>19,309</b>	<b>18,181</b>	<b>20,472</b>	<b>28,854</b>	<b>26,818</b>	<b>200</b>
$\rho_i$	0,1151	0,078	0,069	0,0736	0,096	0,0965	0,0909	0,1023	0,1442	0,1340	1

Таблица 2.13

**Распределение значений оценок удовлетворенности пассажиров качеством транспортного обслуживания по регулярным маршрутам в 2019 г.**

	Показатели качества									
	Класс.1	Класс.2	Класс.3	Класс.4	Класс.5	Класс.6	Класс.7	Класс.8	Класс.9	Класс.10
1	1	0	18	73	16	43	26	23	0	0
2	0	39	16	17	46	21	32	23	6	0
3	43	58	71	10	17	1	0	0	0	0
4	54	57	32	33	0	0	24	0	0	0
5	0	12	33	7	43	45	43	11	6	0
6	0	1	19	0	17	19	17	43	34	50
7	0	0	0	24	6	7	17	57	10	79
8	33	1	10	6	6	27	0	42	52	23
9	33	16	1	10	0	0	32	1	65	42
10	36	16	0	20	49	37	9	0	27	6
Σ	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Таблица 2.14

**Результаты анкетирования респондентов поставщика услуг 2019 г.**

№ респ.	Показатели качества										Σ
	Кпер.1	Кпер.2	Кпер.3	Кпер.4	Кпер.5	Кпер.6	Кпер.7	Кпер.8	Кпер.9	Кпер.10	
1	3	8	4	1	5	2	6	9	7	10	55
2	7	6	2	4	1	3	5	8	9	10	55
3	5	3	1	10	2	4	7	6	9	8	55
4	3	1	4	9	8	2	5	7	6	10	55
5	2	9	3	7	6	1	5	4	10	8	55
6	1	10	2	5	4	3	7	6	9	8	55
7	2	9	3	1	5	7	4	8	10	6	55
8	2	9	3	7	6	1	5	4	10	8	55
9	1	10	2	5	4	3	7	6	9	8	55
10	5	3	1	10	2	4	7	6	9	8	55
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
198	2	9	3	7	6	1	5	4	10	8	55
199	1	10	2	5	4	3	7	6	9	8	55
200	2	9	3	1	5	7	4	8	10	6	55
<b>Всего:</b>	459	1473	518	1242	1001	595	1136	1170	1806	1600	11000

Таблица 2.15

**Весовая доля коэффициента, полученная методом ранжирования факторов по степени их важности согласно мнению поставщика услуг 2019 г.**

№ респ.	Показатели качества										Σ
	Кпер.1	Кпер.2	Кпер.3	Кпер.4	Кпер.5	Кпер.6	Кпер.7	Кпер.8	Кпер.9	Кпер.10	
1	0,0545	0,1454	0,0727	0,0181	0,0909	0,0363	0,1090	0,1636	0,1272	0,1818	1
2	0,1272	0,1090	0,0363	0,0727	0,0181	0,0545	0,0909	0,1454	0,1636	0,1818	1
3	0,0909	0,0545	0,0181	0,1818	0,0363	0,0727	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
4	0,0545	0,0181	0,0727	0,1636	0,1454	0,0363	0,0909	0,1272	0,1090	0,1818	1
5	0,0363	0,1636	0,0545	0,1272	0,1090	0,0181	0,0909	0,0727	0,1818	0,1454	1
6	0,0181	0,1818	0,0363	0,0909	0,0727	0,0545	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
7	0,0363	0,1636	0,0545	0,0181	0,0909	0,1272	0,0727	0,1454	0,1818	0,1090	1
8	0,0363	0,1636	0,0545	0,1272	0,1090	0,0181	0,0909	0,0727	0,1818	0,1454	1
9	0,0181	0,1818	0,0363	0,0909	0,0727	0,0545	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
10	0,0909	0,0545	0,0181	0,1818	0,0363	0,0727	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
198	0,0363	0,1636	0,0545	0,1272	0,1090	0,0181	0,0909	0,0727	0,1818	0,1454	1
199	0,0181	0,1818	0,0363	0,0909	0,0727	0,0545	0,1272	0,1090	0,1636	0,1454	1
200	0,0363	0,1636	0,0545	0,0181	0,0909	0,1272	0,0727	0,1454	0,1818	0,1090	1
<b>Всего :</b>	8,3454	26,781	9,4181	22,581	18,2	10,818	20,654	21,272	32,836	29,090	200
<b>ρ<sub>i</sub></b>	0,0417	0,1339	0,0470	0,1129	0,091	0,0540	0,1032	0,1063	0,1641	0,1454	1

**Распределение значений оценок удовлетворенности перевозчиков  
качеством транспортного обслуживания по регулярным маршрутам в  
2019 г.**

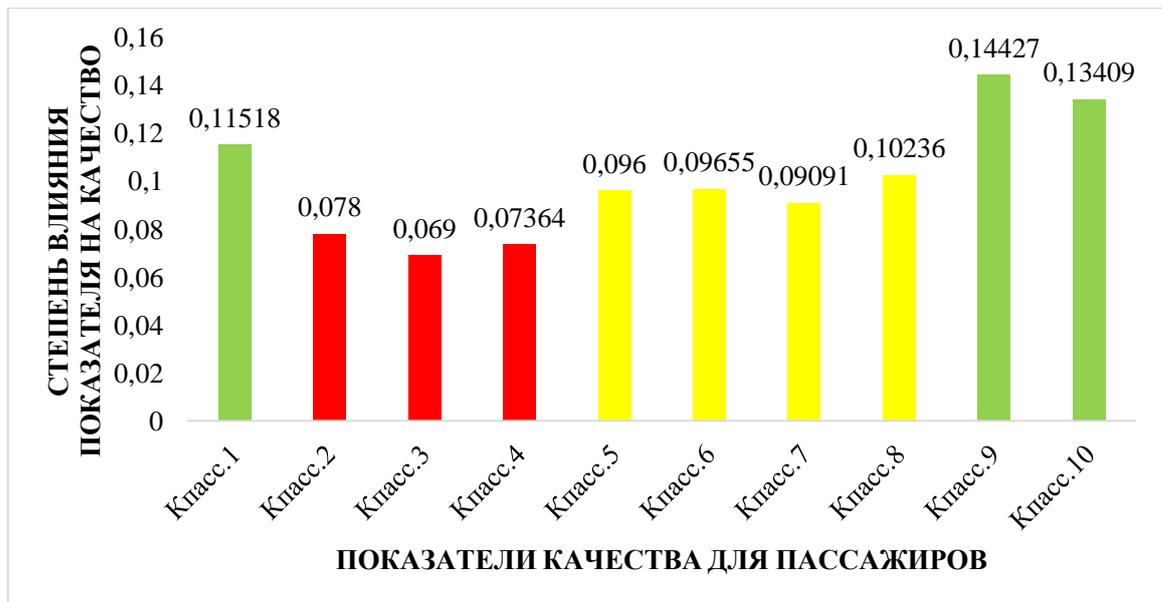
Показатели качества										
	Кпер.1	Кпер.2	Кпер.3	Кпер.4	Кпер.5	Кпер.6	Кпер.7	Кпер.8	Кпер.9	Кпер.10
1	55	27	27	30	1	60	0	0	0	0
2	89	0	56	0	27	28	0	0	0	0
3	28	27	89	0	0	56	0	0	0	0
4	0	0	28	1	55	27	29	60	0	0
5	27	0	0	55	30	0	88	0	0	0
6	0	1	0	0	60	0	1	82	27	29
7	1	0	0	60	0	29	82	27	1	0
8	0	1	0	0	27	0	0	30	0	142
9	0	89	0	27	0	0	0	1	83	0
10	0	55	0	27	0	0	0	0	89	29
Σ	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Учитывая рассчитанные коэффициенты влияния показателей  $\rho_i$  на качество перевозок  $K_0$  перевозки пассажиров автомобильным транспортом на регулярных маршрутах, математическая зависимость будет выглядеть следующим образом (2.4):

$$\begin{aligned}
 K_0 = & 0,11518K_{\text{пасс.1}} + 0,078K_{\text{пасс.2}} + 0,069K_{\text{пасс.3}} + 0,07364K_{\text{пасс.4}} + 0,096K_{\text{пасс.5}} + \\
 & 0,09655K_{\text{пасс.6}} + 0,09091K_{\text{пасс.7}} + 0,10236K_{\text{пасс.8}} + 0,14427K_{\text{пасс.9}} + 0,13409K_{\text{пасс.10}} = 0,1 \\
 & 1518 \times 1,52 + 0,078 \times 1,062 + 0,069 \times 0,49 + 0,07364 \times 0,56 + 0,096 \times 0,52 + 0,09655 \times 0,982 \\
 & + 0,09091 \times 0,63 + 0,10236 \times 0,943 + 0,14427 \times 0,88 + 0,13409 \times 0,79 = 0,8643 \quad (2.4)
 \end{aligned}$$

По мнению респондентов, (потребителей услуг – пассажиров) наибольшее влияние на КТОП оказывает показатель «Доступный тариф», а наименьшее показатель «Насыщенность ГТС».

Опрос пассажиров (рисунок 2.7), проходящий с 05.02.2019 г. По 09.02.2019 г. И с 12.02.2019 г. По 16.02.2019 г. Показали, что оценку «совсем не важно» получили такие показатели как:  $K_{\text{пасс.2}}$  – экономия затрат времени при поездке;  $K_{\text{пасс.3}}$  – насыщенность;  $K_{\text{пасс.4}}$  – отказы в посадке;



**Рисунок 2.7** – Диаграмма зависимости КТОП автомобильным транспортом на регулярных автобусных маршрутах, по мнению пассажиров (2019 г.)

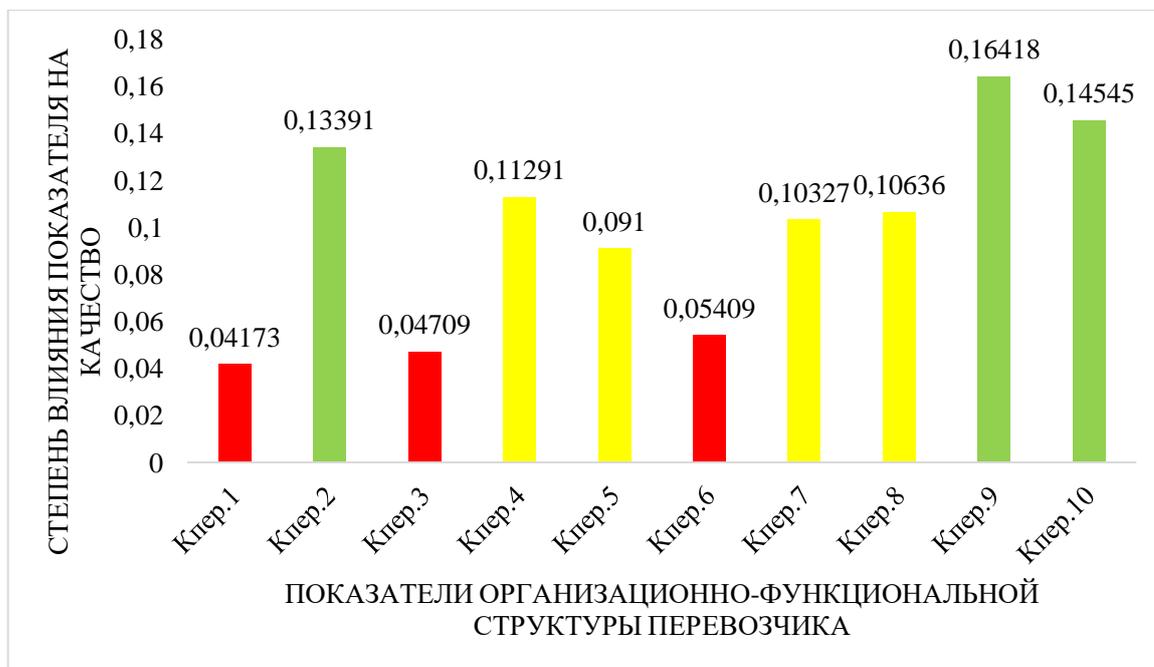
Оценку «важно» получили такие показатели как:  $K_{\text{пасс.5}}$  – информативность;  $K_{\text{пасс.6}}$  – наполняемость автобуса;  $K_{\text{пасс.7}}$  – комфортабельность поездки;  $K_{\text{пасс.8}}$  – регулярность сообщения;

Оценку «очень важно» получили такие показатели как:  $K_{\text{пасс.1}}$  – экономия сил при поездке;  $K_{\text{пасс.9}}$  – доступный тариф;  $K_{\text{пасс.10}}$  – безопасность поездки.

Также получена зависимость для определения значения качества  $K_0$  перевозок пассажиров по регулярным автобусным маршрутам через показатели организационно-функциональной структуры перевозчика (2.5):

$$K_0 = 0,04173K_{\text{пер.1}} + 0,13391K_{\text{пер.2}} + 0,04709K_{\text{пер.3}} + 0,11291K_{\text{пер.4}} + 0,091K_{\text{пер.5}} + 0,05409K_{\text{пер.6}} + 0,10327K_{\text{пер.7}} + 0,10636K_{\text{пер.8}} + 0,16418K_{\text{пер.9}} + 0,14545K_{\text{пер.10}} = 0,04173 \times 1,52 + 0,13391 \times 1,062 + 0,04709 \times 0,49 + 0,11291 \times 0,56 + 0,091 \times 0,52 + 0,05409 \times 0,982 + 0,10327 \times 0,63 + 0,10636 \times 0,943 + 0,16418 \times 0,88 + 0,14545 \times 0,79 = 0,8171 \quad (2.5)$$

По мнению респондентов (перевозчика) наибольшее влияние на КТОП на регулярных автобусных маршрутах оказывает показатель «Информативное сопровождение перевозок».



**Рисунок 2.8** – Диаграмма зависимости КТОП от показателей функциональной структуры организации перевозчика (2019 г.)

Опрос перевозчиков (рисунок 2.8), проходящий с 12.02.2019 г. По 16.02.2019 г. И с 19.02.2019 г. По 02.03.2019 г. показали, что оценку «совсем не важно» получили такие показатели как:  $K_{пер.1}$  – проведение инструктажей с водителями;  $K_{пер.3}$  – прием специалистов;  $K_{пер.6}$  – проведение пред. и после рейсовых ТО транспортного средства;

Оценку «важно» получили такие показатели как:  $K_{пер.4}$  – обеспечение регулярности ТО и ТР;  $K_{пер.5}$  – экипировка ПС;  $K_{пер.7}$  – тарифы на перевозку пассажиров;  $K_{пасс.8}$  – мониторинг БДД и пассажиропотока;

Оценку «очень важно» получили такие показатели как:  $K_{пер.2}$  – соблюдение режима труда;  $K_{пер.9}$  – информативное сопровождение перевозок;  $K_{пер.10}$  – оплата труда водителей.

Для проведения сравнительного анализа показателей КТОП 2018-19 гг. была составлена таблица 2.17 и 2.18, которая позволяет наглядно определить изменения того или иного показателя в процентном соотношении на основе анкетных данных опроса респондентов.

**Показатели анкетирования пассажиров (потребителей услуг)  
полученные в баллах**

Показатели качества транспортного обслуживания	2018 г. (баллы)	2019 г. (баллы)	2018 г. в %	2019 г. в %
Экономия сил при поездке $K_{\text{пасс.1}}$	1123	1276	↓	+12,8
Экономия затрат времени при поездке $K_{\text{пасс.2}}$	835	858	↓	+2,75
Насыщенность $K_{\text{пасс.3}}$	649	759	↓	+16,9
Отказы в посадке $K_{\text{пасс.4}}$	673	810	↓	+20,35
Информативность $K_{\text{пасс.5}}$	1152	1056	+8,33	↓
Наполняемость автобуса $K_{\text{пасс.6}}$	1375	1062	+22,76	↓
Комфортабельность поездки $K_{\text{пасс.7}}$	1054	1000	+5,12	↓
Регулярность сообщения $K_{\text{пасс.8}}$	1234	1126	+8,75	↓
Доступный тариф $K_{\text{пасс.9}}$	1448	1587	↓	+8,76
Безопасность поездки $K_{\text{пасс.10}}$	1457	1475	↓	+1,22
<b>Всего:</b>	<b>11000 баллов</b>		-	

Аналогично определению общего показателя  $K_0$  для потребителей транспортных услуг можно определить прирост качества в процентах для каждого показателя в отдельности и суммарно.

$$\rho_k^{\text{пасс}} = \rho_1(\%) + \rho_2(\%) + \rho_n \quad (2.7)$$

$$\rho_k^{\text{пер}} = 12,8 + 2,75 + 16,9 + 20,35 + (-8,33) + (-22,76) + (-5,12) + (-8,75) + 8,76 + 1,22 = 17,82$$

**Показатели анкетирования перевозчиков (поставщиков услуг)  
полученные в баллах**

Показатели качества транспортного обслуживания	2019 г. (баллы)	2018 г. (баллы)	2019 г. в %	2018 г. в %
Проведение инструктажей с водителями $K_{\text{пер.1}}$	459	969	↓	+52,63
Соблюдение режима труда и отдыха водителями $K_{\text{пер.2}}$	1473	1310	+11,06	↓
Прием на работу специалистов, имеющих базовое образование $K_{\text{пер.3}}$	518	743	↓	+30,28
Обеспечение регулярности ТО и ТР транспортного средства $K_{\text{пер.4}}$	1242	900	+27,54	↓
Экипировка ПС в соответствии с требованиями $K_{\text{пер.5}}$	1001	934	+6,69	↓
Проведение пред. и после рейсовых	595	762	↓	+21,92

технических осмотров $K_{пер.6}$				
Тарифы на перевозку пассажиров $K_{пер.7}$	1136	915	+19,45	↓
Мониторинг БДД и пассажиропотока с использованием системы ГЛОНАСС $K_{пер.8}$	1170	1226	↓	+4,56
Информативное сопровождение перевозок $K_{пер.9}$	1806	1673	+7,36	↓
Оплата труда водителей $K_{пер.10}$	1600	1568	+2,05	↓
<b>Всего:</b>	<b>11000</b>		<b>-</b>	

Аналогично определению общего показателя  $K_0$  для поставщика транспортных услуг можно определить прирост качества в процентах для каждого показателя в отдельности и суммарно.

$$\rho_k^{nep} = \rho_1(\%) + \rho_2(\%) + \rho_n \quad (2.7)$$

$$\rho_k^{nep} = (-52,63) + 11,16 + (-30,28) + 27,54 + 6,69 + (-21,92) + 19,45 + (-4,56) + 7,36 + 2,05 = 35,14$$

Расчеты показали, что прирост показателя  $K_0$ , КТОП в процентах за 2019 г. по отношению 2018 г. составил: согласно результатам анкетирования пассажиров – 17,82%, согласно результатам анкетирования перевозчиков – 35,14%, что связано с приобретением современного ПС и модернизацией маршрутной системы г. Симферополя. Фактически улучшение КТОП коснулось одних и тех же показателей качества, но оценены они были пассажирами и перевозчиками по-разному. Это связано с противоречиями между поставщиками и потребителями транспортных услуг, например, тариф, режим труда и заработная плата водителей, безопасность поездки и т.д.

Для наглядности определения перспективных направлений улучшения коэффициентов качества были построены лепестковые диаграммы фактических значений коэффициентов КТОП и их значения с учетом весового влияния (Рисунок 2.9 и 2.10)

Каждый из 10-ти показателей КТОП отображены на соответствующей оси коэффициента качества. Для построения диаграммы с учетом весового влияния было определено суммарное значение коэффициентов КТОП:

$$\Sigma K_{пасс} = K_1 + K_2 + \dots + K_n \quad (2.8)$$

$$\Sigma K_{\text{пасс}}=0,49+0,52+0,88+1,062+1,15+0,943+0,28+0,793+0,868+0,63=7,616$$

Для определения значения показателей коэффициентов КТОП с учетом их весового влияния полученная сумма была перераспределена с учетом соответствующих коэффициентов влияния по каждому показателю.

$$K'_n = \rho_n \times \Sigma K_{\text{пасс}} \quad (2.9)$$

**Для 2017 г.:**

$$K'_1 = 0,1021 \times 7,616 = 0,777;$$

$$K'_2 = 0,0759 \times 7,616 = 0,578;$$

$$K'_3 = 0,059 \times 7,616 = 0,449;$$

$$K'_4 = 0,0611 \times 7,616 = 0,465;$$

$$K'_5 = 0,1047 \times 7,616 = 0,797;$$

$$K'_6 = 0,125 \times 7,616 = 0,952;$$

$$K'_7 = 0,0958 \times 7,616 = 0,729;$$

$$K'_8 = 0,1121 \times 7,616 = 0,854;$$

$$K'_9 = 0,1316 \times 7,616 = 1,002;$$

$$K'_{10} = 0,1021 \times 7,616 = 1,008.$$

**Для 2018 г.:**

$$K''_1 = 0,1151 \times 7,616 = 0,876;$$

$$K''_2 = 0,078 \times 7,616 = 0,594;$$

$$K''_3 = 0,069 \times 7,616 = 0,525;$$

$$K''_4 = 0,0736 \times 7,616 = 0,561;$$

$$K''_5 = 0,096 \times 7,616 = 0,731;$$

$$K''_6 = 0,0965 \times 7,616 = 0,734;$$

$$K''_7 = 0,0509 \times 7,616 = 0,387;$$

$$K''_8 = 0,1023 \times 7,616 = 0,779;$$

$$K''_9 = 0,1442 \times 7,616 = 1,098;$$

$$K''_{10} = 0,134 \times 7,616 = 1,201.$$

По полученным данным для 2018 и 2019 гг. были построены две лепестковые диаграммы в виде многоугольников, один из которых синего цвета соответствует фактическим значениям КТОП, а красный многоугольник коэффициентам КТОП с учетом их весового влияния.

По осям диаграммы, где фактическое значение коэффициента ниже весового влияния существует перспектива развития данного коэффициента качества, что позволит значительно повысить общий  $K_0$ . Так в 2018 г. перспективными являлись такие коэффициенты как: экономия сил при поездке, безопасность поездки, доступный тариф, регулярность сообщения и комфортабельность поездки, а в 2019 г.: экономия сил при поездке, безопасность поездки, доступный тариф.

По осям диаграммы, где фактические коэффициенты имеют равные или большие значения с весовыми коэффициентами, то показатели КТОП являются достаточными.

Значение коэффициентов КТОП с учетом их весового влияния по мнению пассажиров 2018 г.

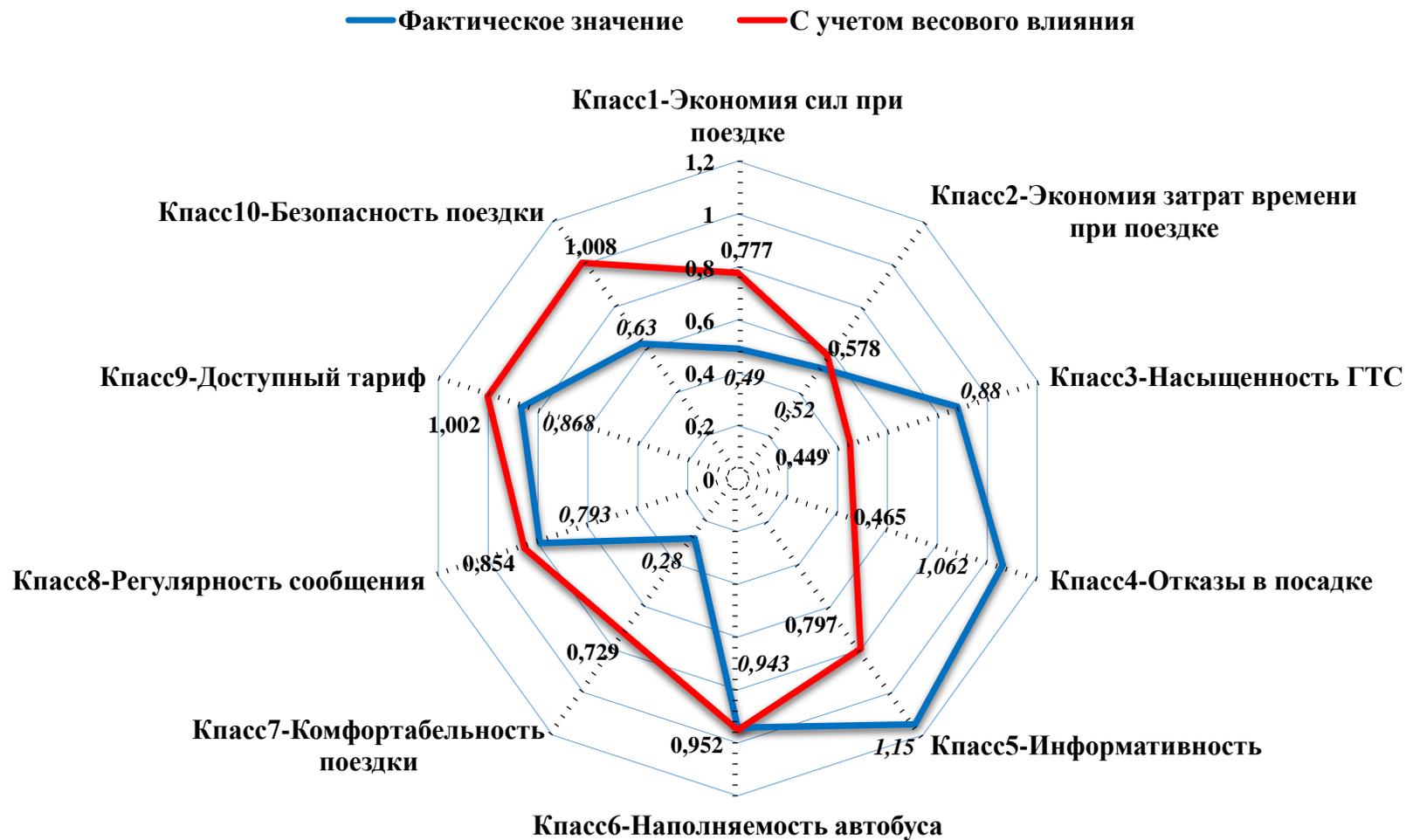


Рисунок 2.9 Лепестковая диаграмма фактических значений коэффициентов КТОП и их значения с учетом весового влияния 2018 год

Значение коэффициентов КТОП с учетом их весового влияния по мнению пассажира 2019 г.

— Фактическое значение    — С учетом весового влияния

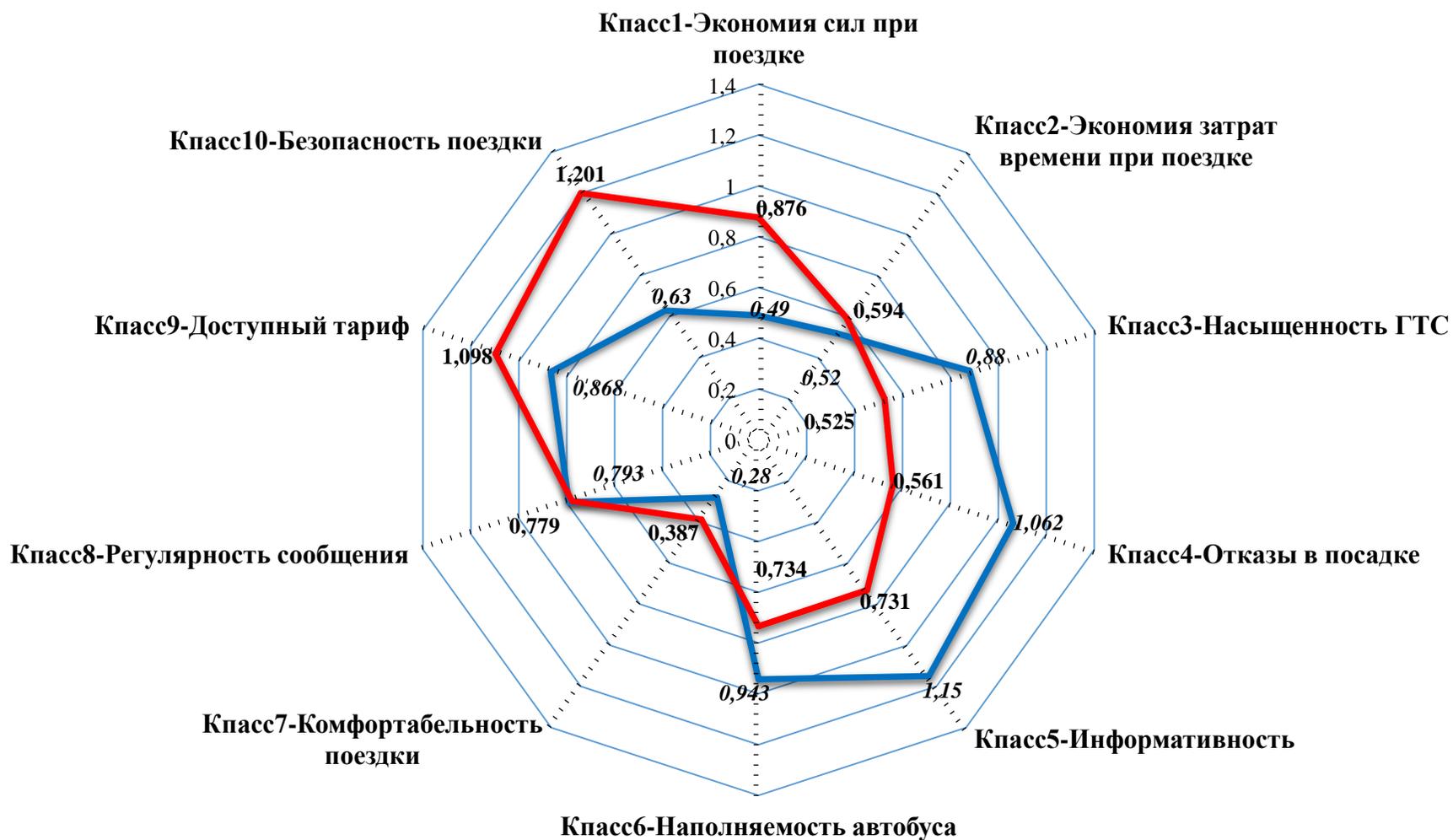


Рисунок 2.10 Лепестковая диаграмма фактических значений коэффициентов КТОП и их значения с учетом весового влияния

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненного обзора литературы были определены основные критерии оценки качества транспортного обслуживания населения города пассажирскими перевозками: доступность, результативность, надежность и удобство пользования.

Качество перевозок пассажиров характеризуется системой показателей качества, отражающих различные аспекты оказываемой услуги. В работе были определены составляющие факторы, влияющие на изменение основных качеств транспортного обслуживания населения города на постоянных автобусных маршрутах г. Симферополя.

Осуществлен анализ составляющих факторов КТОП, выявлены причины, влияющие на ухудшение рассматриваемых коэффициентов КТОП, а также определены их недостатки и преимущества.

Применив методику оценки качества транспортного обслуживания пассажиров на автобусных маршрутах г. Симферополя №63 «Марьино – А/с Западная» и №78 «Фонтаны – Каменка» были определены фактические показатели КТОП: доступность (насыщенность ГТС, информативность, доступный тариф), результативность (экономия сил пассажиров при поездке, экономия затрат времени при поездке), надежность (регулярность сообщения, отказы в посадке, безопасность поездки), удобство пользования (наполнение автобусов, комфортабельность поездки).

Методика экспериментальных исследований была основана на принципе обработки статистических данных, полученных в результате анкетного опроса потребителей и поставщиков услуг. Затем, с помощью математического метода ранжирования влияющих факторов были определены весовые коэффициенты каждого из показателей качества обслуживания пассажиров.

Для наглядности определения перспективных направлений улучшения коэффициентов качества были построены лепестковые диаграммы

фактических значений коэффициентов КТОП и их значения с учетом весового влияния.

По осям диаграммы, где фактическое значение коэффициента ниже весового влияния существует перспектива развития данного коэффициента качества, что позволит значительно повысить общий  $K_0$ . Так в 2018 г. перспективными являлись такие коэффициенты как: экономия сил при поездке, безопасность поездки, доступный тариф, регулярность сообщения и комфортабельность поездки, а в 2019 г.: экономия сил при поездке, безопасность поездки, доступный тариф.

По осям диаграммы, где фактические коэффициенты имеют равные или большие значения с весовыми коэффициентами, то показатели КТОП являются достаточными.

Согласно полученных результатов 2018-2019г., сравнительные показатели анкетирования по мнению потребителей услуг повысили качество  $K_0$  перевозок на 1,782%, а по мнению поставщиков услуг показатели  $K_0$  повысились на 3,514%.

Предложенная методика на основе сравнительного анализа фактических коэффициентов КТОП и коэффициентов с учетом их весовых значений позволяет определить показатели, эффективно влияющие на улучшения КТОП.

**Анкета**

Уважаемый Респондент, что Вы понимаете под качеством транспортного обслуживания пассажиров на постоянных автобусных маршрутах.

**Форма 1**

<b>S<sub>i</sub></b>	<b>Показатель исследования (образ распознавания)</b>	<b>Отметка «Да»</b>
1	степень наполнения салона	
2	шум, вибрации в салоне	
3	температура воздуха в салоне	
4	освещенность салона	
5	помощь водителя при погрузке/разгрузке багажа	
6	санитарное состояние салона	
7	наличие свободных мест для сидения	
8	мягкость салона	
9	внешняя привлекательность транспорта	
10	удобная ширина дверей	
11	плотность маршрутной транспортной сети	
12	тарифы на перевозку	
13	наличие информации на остановках	
15	объявление названий остановок	
16	степень разветвленности маршрутной сети	
17	близость остановки к дому	
18	наличие автостанций и автовокзалов	
19	безопасность автотранспортных средств	
20	безопасность процесса перевозки	
21	состояние дорожного покрытия	
22	соблюдение интервала движения	
23	соблюдение расписания движения	
24	средняя скорость движения на маршруте	
25	безпересадочность поездки	
26	надежность перемещения	
27	экологическая безопасность	
28	возраст транспортного средства	
29	мастерство квалификации водителей	
30	частота остановок в пути	

## Форма 2 (Для пассажиров – потребителей услуг)

Проставьте баллы от 1 до 10 в соответствии с важностью показателя КТОП, из ниже перечисленного списка показателей качеств

№ Маршрута _____	Дата _____ Время проведения _____	Показатели качества	Балл
		Экономия сил при поездке $K_{\text{пасс.1}}$	
		Экономия затрат времени при поездке $K_{\text{пасс.2}}$	
		Насыщенность $K_{\text{пасс.3}}$	
		Отказы в посадке $K_{\text{пасс.4}}$	
		Информативность $K_{\text{пасс.5}}$	
		Наполняемость автобуса $K_{\text{пасс.6}}$	
		Комфортабельность поездки $K_{\text{пасс.7}}$	
		Регулярность сообщения $K_{\text{пасс.8}}$	
		Доступный тариф $K_{\text{пасс.9}}$	
		Безопасность поездки $K_{\text{пасс.10}}$	

## Форма 3 (Для поставщика услуг – перевозчика)

№ Маршрута _____	Дата _____ Время проведения _____	Показатели качества	Балл
		Проведение инструктажей с водителями $K_{\text{пер.1}}$	
		Соблюдение режима труда и отдыха водителями $K_{\text{пер.2}}$	
		Прием на работу специалистов, имеющих базовое образование $K_{\text{пер.3}}$	
		Обеспечение регулярности ТО и ТР транспортного средства $K_{\text{пер.4}}$	
		Экипировка ПС в соответствии с требованиями $K_{\text{пер.5}}$	
		Проведение пред. и после рейсовых технических осмотров $K_{\text{пер.6}}$	
		Тарифы на перевозку пассажиров $K_{\text{пер.7}}$	
		Мониторинг БДД и пассажиропотока с использованием системы ГЛОНАСС $K_{\text{пер.8}}$	
		Информативное сопровождение перевозок $K_{\text{пер.9}}$	
		Оплата труда водителей $K_{\text{пер.10}}$	

## Список литературы

1. Спирин, А.В. Модель организации транспортного обслуживания населения автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок / А.В. Спирин, Н.В. Якунина, Н.Н. Якунин // Грузовое и пассажирское автохозяйство. - 2013. - №3. - С. 69-73.
2. Троицкая Н. А. Единая транспортная система: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н. А. Троицкая, А. Б. Чубуков.// — 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2007. — С. 240.
3. Зенгбуш, М.В. Пассажиропотоки в городах / М.В. Зенгбуш, А.Ю. Белинский, А.Г. Дынкин.// -М.: Транспорт, 1974. -137 с.
4. Лебедева О.А. Обзор существующих характеристик маршрутной сети / О.А. Лебедева // Современные технологии и научно-технический прогресс.– 2013. – С. 43.
5. Брайловский Н.О., Моделирование транспортных систем / Н.О. Брайловский, Б.И. Грановский.// – М. : Транспорт, 1978. – 125 с.
6. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими. / Д. Дрю. - М.// : Транспорт, 1972. – 424 с.
7. Якунина, Н.В. Методика определения параметров городской маршрутной улично-дорожной сети / Н.В. Якунина, Н.Н. Якунин, Д.А. Дрючин // Проблемы и перспективы развития Евроазиатских транспортных систем: материалы II междунар. научн.-практ. конф.- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.- С. 92-98.
8. Игнатова (Якунина), Н.В. Анализ рынка услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на основе требований Системы сертификации ГОСТ Р / Н.В. Игнатова, Н.Н. Якунин // Вестник Оренбургского государственного университета. - 1999. -№ 2.-С. 77-81.
9. Коробов В. Б. Сравнительный анализ методов определения весовых коэффициентов «влияющих факторов» /В.Б.Коробов// Социология:

методология, методы, математическое моделирование (4М). 2005. № 20. С. 54-73.

10. Якунина Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом/, Н.В. Якунина, Н.Н. Якунин// –Оренбург: ООО ИПК» Университет», 2013. – 289с.

11. Ефремов И.С. Городской пассажирский транспорт и АСУ транспорта: конспект лекций / И.С. Ефремов, Г.А. Гольц.// – под. ред. В.М. Кобозева, 146с.