

УДК 004.93

https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/46

АНАЛИЗ ПАССАЖИРОПОТОКА ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА ОШ

©*Адиева Г. М.*, ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-код: 5030-9170, Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, gulzinaadieva@gmail.com

©*Сатыбаев А. Д.*, ORCID: 0000-0001-9811-7538, SPIN-код: 2638-5640, д-р физ.-мат. наук, Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, satybaev@mail.ru

©*Мэлс уулу С.*, Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, melsuulu2001@inbox.ru

ANALYSIS OF PASSENGER FLOW OF PUBLIC TRANSPORT IN OSH

©*Adieva G.*, ORCID: 0000-0002-3722-4564, SPIN-code: 5030-9170, Osh Technological University named by M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, gulzinaadieva@gmail.com

©*Satybaev A.*, ORCID: 0000-0001-9811-7538, SPIN-code: 2638-5640, Dr. habil., Osh Technological University named by M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, satybaev@mail.ru

©*Mels uulu S.*, ORCID: 0000-0002-4119-9306, Osh Technological University named by M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, melsuulu2001@inbox.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрена роль пассажирского транспорта, как одной из важнейших систем, которая влияет на качество жизни населения. Проведен анализ работы общественного транспорта города Ош, в котором доминируют мини автобусы Mercedes малой вместимостью (10-16 чел.). Проанализированы результаты проведенного исследования потока пассажиров автобусных маршрутов. По результатам проведенного исследования определена загруженность маршрутов в часы пик в вечернее и утреннее время суток. Выявлены основные проблемы организации пассажирских перевозок, в числе которых несоблюдение графика движения, что приводит к увеличению времени передвижения пассажиров на транспорте, к систематическим нарушениям правил дорожного движения, чрезмерно длительным по времени остановкам на узловых остановочных пунктах и пр.

Abstract. This article discusses the role of passenger transport as one of the most important systems that affects the quality of life of the population. An analysis were made of the work of public transport in Osh, which is mainly dominated by Mercedes minibuses of small capacity (10-16 people). The results of the study of passenger traffic of bus routes in the city of Osh are analyzed. The conclusion is made about the expediency of a systematic survey of passenger flows in order to optimize proposals for the development of urban public transport. In theoretical terms, the main problems of organizing passenger transportation is identified, including non-compliance with the traffic schedule, which leads to an increasing the time of movement of passengers in transport, to systematic violations of traffic rules, excessively long stops at key stopping points, etc.

Ключевые слова: общественный транспорт, пассажиропоток, автобус, обслуживание, перевозка пассажиров, маршрут, качество обслуживания.

Keywords: service, passenger transportation, public transport, passenger flow, route, bus, quality of service.

От качественной и стабильной работы городского пассажирского транспорта зависят многие аспекты городской жизнедеятельности, обеспечивающее социальное и экономическое развитие городов. А также — реальный уровень жизни населения и социальный климат. Снижение качества обслуживания пассажирского транспорта приводит к применению пассажирами личных автомобилей, тем самым оказывая отрицательное воздействие на окружающую среду. Основной целью в организации городской транспортной системы является, прежде всего, минимизация транспортных расходов, экономия времени, повышение безопасности и комфортности при перевозке пассажиров. Реальная ситуация города, где пассажиры перевозятся в основном на троллейбусах и микроавтобусах, показывает, что уровень и качество услуг общественного транспорта все еще являются неудовлетворительным и не отвечает потребностям городского населения [1].

Это несоответствие, прежде всего, связано с несоблюдением интервалов движения, незаконной парковке транспортных средств в запрещенных местах, переполненности транспортных средств, несоблюдению нормированного времени остановок на промежуточных и конечных остановках, нарушению правил безопасности движения. Все это является очень серьезной проблемой для городского транспорта и требует немедленных решений. Эффективное использование рабочего времени, соблюдение графиков и режимов движения, дистанции движения, скорости перевозки пассажиров, оптимизация затрат при обеспечении минимального времени перевозок, правильное использование автобусов, высокое качество обслуживания, регулярность движения автотранспорта на маршруте выполнимы при правильной организации и использовании пассажирского общественного транспорта [2].

Следует отметить, что одним наилучших способов исследований и дальнейшего решения этих задач является изучение пассажиропотоков, т. е. «текучесть» пассажиров, движения пассажиропотоков за определенный период времени, в определенном направлении по городу. Эти потоки можно анализировать по маршрутным характеристикам, времени суток, дням недели, по отдельному маршруту или по всем маршрутам, по одному виду транспорта или по всем видам городского пассажирского транспорта.

В исследованиях ряда авторов [3–6] показано, что для получения сведений спроса на перевозку пассажиров для анализа пассажиропотоков, а также изучения качества транспортных услуг используются данные о степени удовлетворенности спроса в существующей транспортной системе. Такие исследования могут проводиться для всех видов транспорта или индивидуально для конкретного вида транспорта. Как правило, в подобных изучениях применяются анкетный метод, отчетно-статистический и визуальный метод обследований. В организации и управлении общественными пассажирскими перевозками существенную роль играет учет характера непостоянности пассажиропотоков на маршрутах, который необходимо учитывать при организации транспортной работы. В связи с этим, для качественного обслуживания населения общественным транспортом необходимо на основе исследования пассажиропотоков определить направления движения и количество пассажиров, а также неравномерности пассажиропотоков на маршрутах.

Одним из основных факторов определения величины подвижности населения является распределение населения по социальным категориям, таким как работники, студенты учебных заведений, ученики школ. Еще одним немаловажным фактором улучшения качества перевозок пассажиров является правильный выбор транспортных средств. Транспортные средства обслуживания населения должны анализироваться с учетом показателей устройства конструкции, мест для сидения, интенсивности движения и их задействования в городском, пригородном сообщении. Анализ пассажиропотоков позволяет выявить транспортные

потребности населения и организовать работу общественного транспорта с учетом выявленных проблем. Чтобы повысить уровень и качество обслуживания пассажиров автомобильным транспортом в городе Ош и повысить рентабельность транспортных предприятий города, необходимо изучить и проанализировать пассажиропотоки. Цель представленного исследования — представить результаты первичного анализа пассажиропотоков в городе Ош юга Кыргызстана, в первую очередь, обслуживаемых автомобильным транспортом общего пользования. Представленные результаты позволяют обосновать целесообразность дальнейшего систематического и детализированного исследования пассажиропотоков.

В качестве объекта исследования выбран общественный транспорт города Ош. Для достижения поставленной цели, на первом этапе была разработана геоинформационная модель исследуемых маршрутов пассажирского транспорта, основу которой составляет электронная векторная карта города Ош с использованием инструментальных средств ArcGIS. Базовая картография, состоящая из нескольких векторных слоев (дороги, дома, границы города Ош) была взята в формате share-файлов на открытом источнике Open Street Map (OSM). Созданная информация, наносимая на векторную карту, включает следующие объекты: схему маршрутов, конечные остановки по маршрутам, границы муниципальных территориальных управлений города Ош.

Ош второй по величине город, который находится на юге Кыргызстана. Население города составляет 302 100 тыс. человек. Плотность населения составляет 4935 чел./км². В городе Ош сформировался крупный транспортный узел, в котором функционируют все основные виды транспорта, включая систему городского пассажирского транспорта. На балансе муниципального предприятия «Троллейбусное управление» содержится 31 троллейбусов, из них 23 марки ТролЗа-5275.03 «Оптима», вмещающее 100 человек, сидячих мест в них — 27 марки ЗИУ-682ГО, вмещающее 100 человек, количество сидячих мест 30. Ежедневно выходят на маршруты города 31 маршрутов по двум линиям (№1, №2). На балансе Ошского городского муниципального автотранспортного предприятия функционируют 30 автобусов средней вместимости производства КНР, которое курсирует по двум маршрутам (№112, №113). Также на маршруты города подключены более чем 20 обществ с ограниченной ответственностью. Количество микроавтобусов, курсирующих по 52 маршрутам, превышает 1000, принадлежащих Агентству пассажирских перевозок. Микроавтобусы обслуживают жителей города, включая отделенные новостройки и жилые массивы, где из-за специфических условий эксплуатация автобусов и троллейбусов невозможна [7].

В целях повышения качества обслуживания на автобусных маршрутах в Оше анализ пассажиропотоков проводился с использованием естественно-расчетного (табличного) метода. В данном случае использовался визуальный (глазомерный) метод обследования пассажиропотока, который осуществляется специальными наблюдениями, находящимися в автобусе. С помощью данных наблюдений определяется количество выходящих и входящих пассажиров на остановочных пунктах, Такой способ определения позволяет получить данные о наполнении автобусов и регулярности их движения, направлениям и часам суток.

С целью установления полной подробной характеристики распределения пассажиропотока, полученные данные обрабатываются по маршрутам и анализируются по часам суток и в целом по всей автобусной сети.

Для анализа пассажиропотока городского автобусного маршрута был выбран город Ош. Исследование проводилось 11 апреля 2022 года на примере маршрутов № 107 (Рисунок 1).

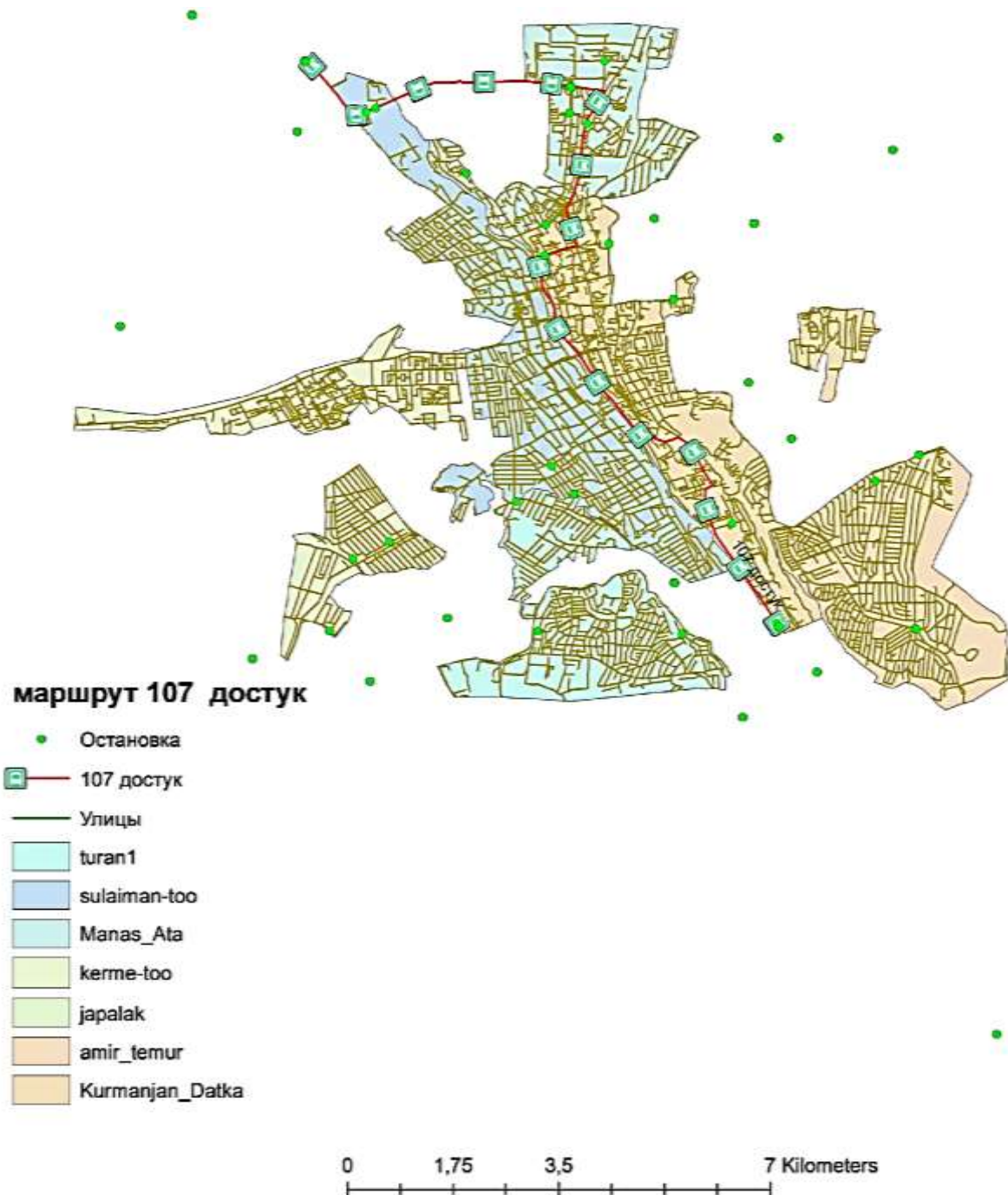


Рисунок 1. Схема маршрута 107 достук

Этот маршрут является одним из самых значимых маршрутов в городе, поскольку все самые важные остановки города располагаются именно на данном маршруте. А это такие остановки как Таатан, Рынок, Авто Батальон, Автовокзал, Достук. На линию каждый день выходят около 30 маршрутов, каждый из которых осуществляют по 4 рейса. Время интервала составляет от 4 до 5 минут. Данные в Таблице 1 показывают объем пассажиропотока в течение дня в определенные временные интервалы на каждой из остановок. Самое большое количество входящих и выходящих пассажиров наблюдается на остановке возле базара «Рынок»: 17% пассажиров садятся и 20% высаживаются на остановке (Рисунок 2).

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА НА МАРШРУТЕ №107

№	Маршрут № 107 Достук Наименование остановочных пунктов	8-00-10-00		12-00-14-00		17-00-19-00	
		вход	выход	вход	выход	вход	выход
1	ОшГУ	8		11			
2	Биологический Факультет	1	2	4		8	
3	Жетиген		2	2			
4	Магазин Енисей	2	1			1	
5	Народный		1			3	
6	Детский сад Балажан						
7	Школа им. Карла Маркса	3		1			1
8	ТЦ Ош-Таатан	2	1	2		3	
9	Ак-Буринская		1	9	1	2	2
10	Рынок	3	5	4	13	6	2
11	Рынок					2	4
12	Раимбекова			1	1		
13	Центральная мечеть		1			1	
14	Авто Батальон	5				1	1
15	Ошский район	2	1	4	2	2	
16	Сквер им. И. Раззакова	1	5	1	1		3
17	Кафе-бар Бавария (Жаш-муун)		2		1		5
18	ул. Касымбекова	4		3	2	3	
19	ГАО Текстильщик	1			2		3
20	Камбар-Ата			1			2
21	Касымбекова (Юлдашева)					2	1
22	Рынок стройматериалов		1	1	2		1
23	Автовокзал		1		3	1	3
24	Кулигова		4		5	2	
25	Таможня Достук (конечная)		4		13		9
<i>Обратный путь</i>							
1	Таможня Достук (конечная)	10		21		13	
2	Кулигова	4					
3	Автовокзал			1	12		
4	Рынок стройматериалов						
5	Камбар-Ата	1		1	2		3
6	ГАО Текстильщик	1		1	2		
7	Кафе-бар Бавария (Жаш-муун)	2	3	1	2	2	4
8	Магазин Гулькаир			1		3	
9	Сквер им. И. Раззакова			1			
10	Ошский район	2	1	5	1		5
11	Горстомполиклиника №1		1	1		1	1
12	Центральная мечеть				3		
13	Раимбекова	3	1	2			2
14	Рынок	2	3	10	6	3	1
15	Ак-Буура		1		1		
16	Сай Бою	1	2	1	1		

Маршрут № 107 Достук		8-00-10-00		12-00-14-00		17-00-19-00	
№	Наименование остановочных пунктов	вход	выход	вход	выход	вход	выход
17	Городская Баня	1	1	1	1		
18	Ош ПВЭС	5			1		
19	Грензавод		1			1	1
20	ТЦ Ош-Таатан		2		1	1	1
21	Детский сад Балажан			1	3		1
22	Бассейн		2	1	1		2
23	Жетиген		2		1		3
24	Эрдем		11		6		
25	ОшТУ		1		3		
Всего		64	64	93	93	61	61

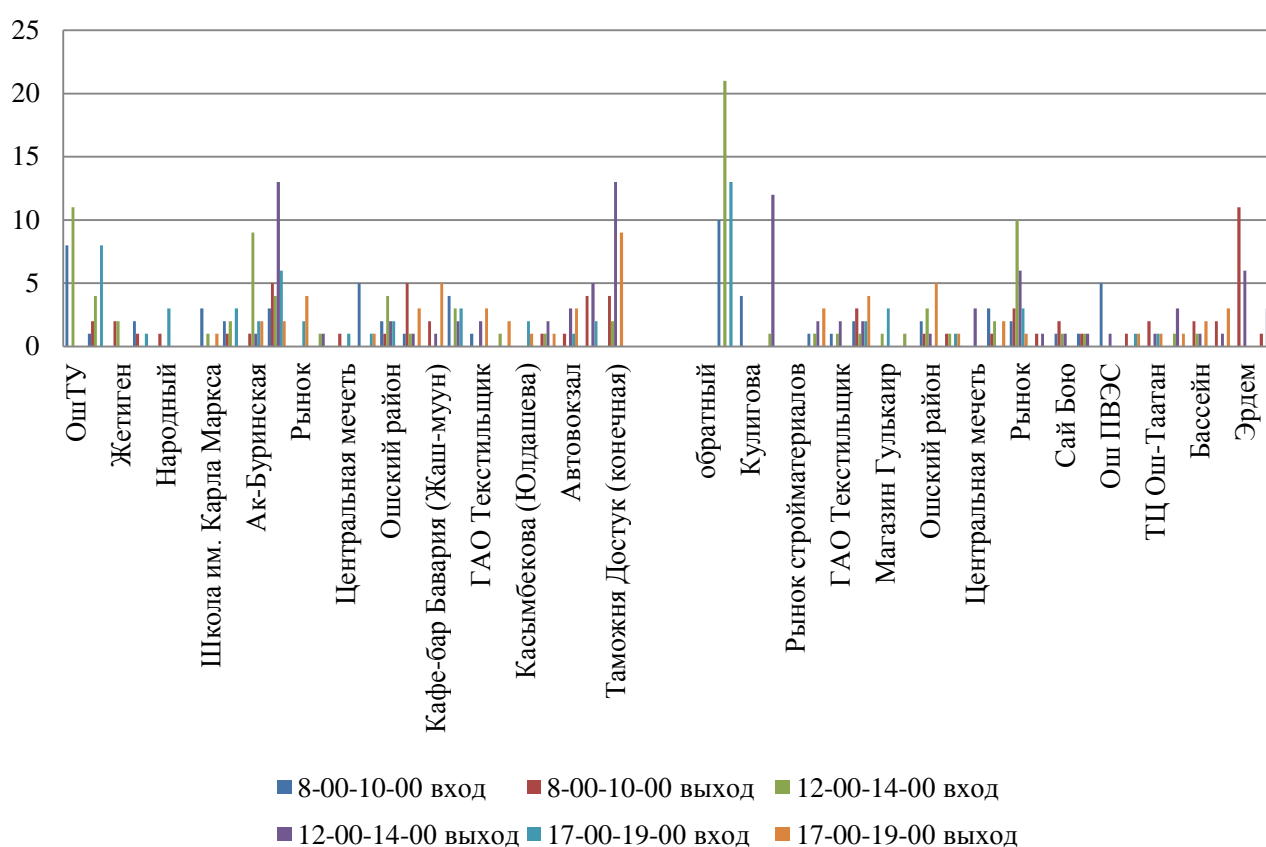


Рисунок 2. Гистограмма суммарного распределения пассажиропотока

Самые оживленные автобусные остановки на обратном пути маршрута – это остановки возле мечети «Эрдем», автовокзал, Ошский район. Самый наибольший пассажиропоток наблюдается в обеденное время в интервале 12-14 часов. Исследования показывают, что объемы посадки и высадки пассажиров всегда увеличиваются на остановках возле торговых центров, рядом с предприятиями, оздоровительными центрами, университетами, учебными заведениями. Для дальнейшего исследования был выбран кольцевой маршрут №116 (Рисунок 3). На линию каждый день выходят около 30 маршрутов вместимостью 10-16 человек. Протяженность около 22 км. Каждый маршрут осуществляет по 4 рейса. Время интервала составляет от 6 минут.

Характерной особенностью маршрута «116» является то, что маршрут осуществляет кольцевое движение (Рисунок 3, 4).



Рисунок 3. Схема маршрута №116

В прямом направлении маршрут проходит по улицам Атабаева, Мамырова, Амир–Тимура, Ленина. В обратном направлении маршрут проходит по улицам Кулигова, Касымбекова, Раззакова, Бабараимова и Курманжан Датка. Рассмотрим основные объекты, прилегающие к маршруту. По ул. Атабаева имеется жилой массив, (что определяет начало маршрута), школа-гимназия Рудаки, школа имени Калинина, Ошский государственный университет, Телеком. Важным источником пассажиропотока является остановка «Шейт-Добо», где расположен рынок «Тешик Таш».

На остановке «Достук» находится пропускной пункт, через которого проходят основной пассажиропоток между республиками Кыргызстан и Узбекистан. На остальных остановках пассажиропоток образовывается за счет жителей прилегающих многоэтажных домов, за счет жилых массивов, различных учреждений, учебных заведений. Максимальное наполнение маршрута наблюдается в вечерние часы. Это обусловлено тем, что в вечернее время основная масса пассажиров данного маршрута едет в обратном направлении. Также в это время наблюдалась нерегулярность движения автобусов. Аналогичное обследование пассажиропотоков было проведено еще на 17 маршрутах города (Таблица 2).

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА НА КОЛЬЦЕВОМ МАРШРУТЕ № 116

<i>Маршрут № 116</i>		<i>8-00-10-00</i>		<i>12-00-14-00</i>		<i>17-00-19-00</i>	
<i>№</i>	<i>Наименование остановок</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>	<i>вход</i>	<i>выход</i>
1	Конечная №116	8		8		10	
2	Школа-гимназия Рудаки	2	1	3		3	1
3	Школа имени Калинина	11		3		2	5
4	Амир-Тимура	3		3		3	
5	Амир-Тимура-1	5		1		4	
6	Амир-Тимура-2	3		6		2	
7	Амир-Тимура-3	2			2		
8	Факультет Искусств ОшГУ	1					
9	ОшГУ		3	2	2	2	
10	Кыргызтелеком	1		5	3	6	3
11	Рынок Тешик-Таш	5	8		6	1	
12	Мечеть Шейт-Добо	4		1		8	2
13	Ленина (Шейт-Добо)	2	7	2	4	2	4
14	Шейт-Добо				2	4	1
15	Мечеть (ул. Худайбердиева)			1	2	1	2
16	Кафе Ясин				2		
18	Автовокзал			3			1
21	Таможня Достук (конечная)	3	6		5	3	5
23	Эргашева				2	2	2
25	Кулигова				2	1	
26	Автовокзал						
27	Рынок стройматериалов		2			1	
29	Камбар-Ата					1	5
30	ГАО Текстильщик		2			2	2
31	Кафе-бар Бавария (Жаш-муун)				1		
32	Магазин Гулькаир	2	4	2		2	
33	Сквер им. И. Раззакова		4			1	5
34	Кафе Айдай					2	3
35	Ошский район		4	2	2	5	3
36	Бабараимова	3		2	1	5	2
37	Ошский район (конечная)	2	6		2		
38	Мечеть Шейт-Добо	5	2	11	8	1	2
39	Давыдова	5	4	1			5
40	Магазин Махмуд			1	4	1	
41	Гостиница Алай	7		8	2	3	5
43	ОшГУ		5	3	7	2	4
44	Пахта абад		2	3	2	3	
45	Амир-Тимура-3		5	2	5		3
46	Амир-Тимура-2					2	
47	Амир-Тимура-1	1	2		4		3
48	Школа имени Калинина		2	5	2		
49	Школа-гимназия Рудаки		1	3	4		7
50	Стоматология (ул. Атабаева)		1				3
51	Конечная 116		4		5		7
	Всего:	75	75	81	81	85	85

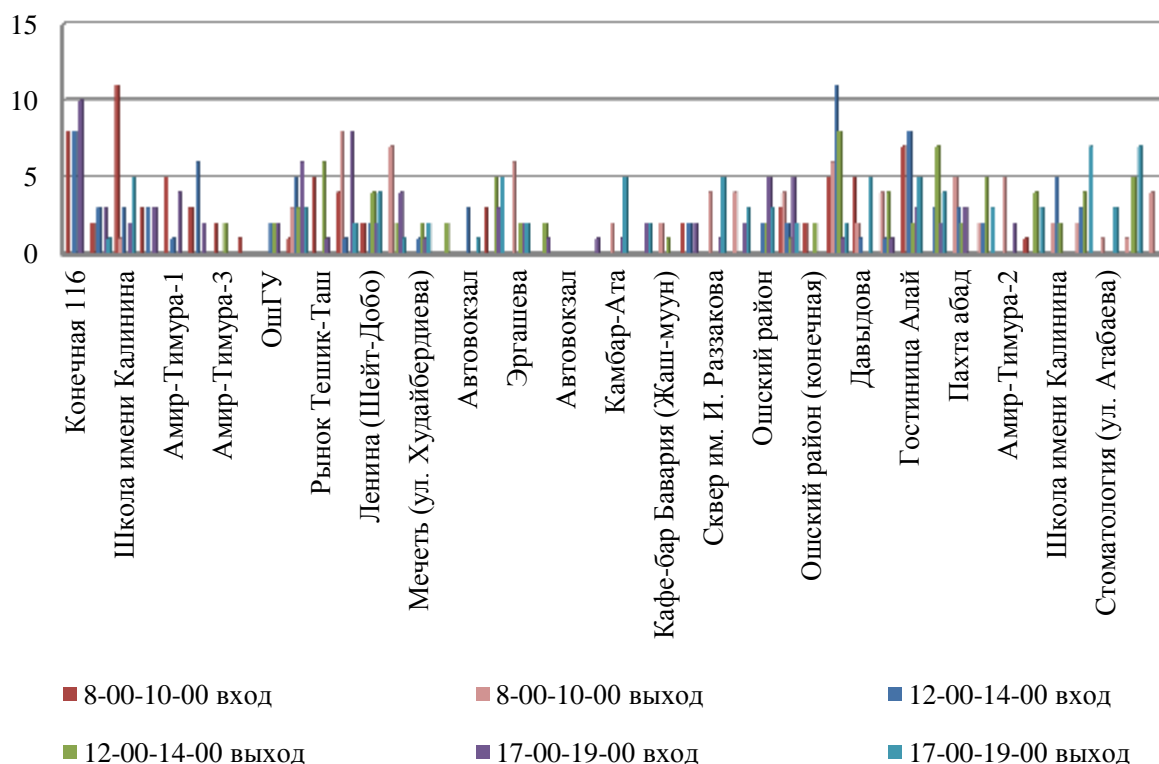


Рисунок 4. Гистограмма пассажиропотока маршрута №116

Выводы

На основе проведенного анализа маршрутов, которые обслуживают город Ош, установлены места наибольшего сосредоточения пассажиров на остановках «Араванская», «ГАО Текстильщик», «Дом Быта», «Анар», «Кадамжай», «2-я улица (конечная)», «сш. Макаренко», «Ошский район» «Достук», «ОшГУ», с утра наблюдается значительное увеличение потока пассажиров, а на остановках «Рынок», «сш. Макаренко», «Дом Быта», «Раимбекова» вечером. Кроме того, следует отметить, что на остановках «Келечек», «Араванская», «Шейт-Добо», гостиница «Алай» в течение всего дня наблюдается постоянный приток людей. В центральной части города, в районе рынка, в вечернее время в интервале 17⁰⁰-19⁰⁰ часов значительно увеличивается пассажиропоток. Также, из-за увеличения потока машин, пассажирских автомобилей и неправильно припаркованных автомобилей на улицах Раимбекова, Масалиева, Курманжан Датка и Монуева образуются заторы (Рисунок 5). Вследствие чего маршруты осуществляющие перевозку на этих улицах отстают от своих графиков. Около 90% от общего количества транспортных средств, осуществляющих пассажирские перевозки в городе Ош составляют микроавтобусы, а оставшиеся 10% на транспортные средства типа троллейбусы и автобусы средней вместимости. Вместимость микроавтобусов типа «Mercedes» является недостаточной для существующего пассажиропотока в часы пик. В часы пик более половины транспортных средств типа «Mercedes», который осуществляют перевозку в узловых местах заполняются. Было выявлено 8 остановок, образующих наибольшее количество пассажиров за время исследования.

Интервалы движения транспортных средств, в часы пик по некоторым маршрутам малы и могут быть увеличены для повышения экономической эффективности маршрутов и удовлетворенности пассажиров.



Рисунок 5. Затор на улице Раимбекова

На линиях с большой загруженности возможно введение дополнительных транспортных средств большой вместимости. Для расчета эффективности таких маршрутов требуется проведение дополнительного исследования.

Список литературы:

1. Большаков А. М., Кравченко Е. А., Черкова С. Л. Повышение качества обслуживания пассажиров и эффективности работы автобусов. М.: Транспорт, 1981. 206 с
2. Саломзода Р. С., Бобоев М. М. Анализ пассажиропотоков, обслуживаемых автобусными маршрутами Худжанда // Мир транспорта. 2021. Т. 19. №3 (94). С. 67-73
3. Кулев А. В. Оптимизация маршрутов пассажирского транспорта в городе: дисс. ... канд. техн. наук. Орел, 2015. 142 с.
4. Бойко Г. В. Методика оптимизации структуры транспорта для обслуживания городских пассажирских перевозок: дисс. ... канд. техн. наук. Волгоград, ВолгГТУ, 2006.
5. Китов А. Г., Пермовский А. А. Организация работы автобусов на городских и пригородных маршрутах (дипломное проектирование). Н. Новгород: ВГИПУ, 2009. 110 с.
6. Гудков В. А., Миротин Л. Б., Вельможин А. В., Ширяев С. А. Пассажирские автомобильные перевозки. М.: Горячая линия Телеком, 2004. 448 с.
7. Адиева Г. М. Анализ общественного транспорта города Ош // Проблемы автоматизации и управления. 2021. №1. С. 68-74.

References:

1. Bolshakov, A. M., Kravchenko, E. A., & Cherkova, S. L. (1981). Improving the quality of passenger service and the efficiency of buses. Moscow. (in Russian).
2. Salomzoda, R. S., & Boboev, M. M. (2021). Analysis of passenger traffic served by bus routes of Khujand. *Mir transporta*, 19(3 (94)), 67–73. (in Russian).

3. Kulev, A. V. (2015). Optimization of passenger transport routes in the city. Orel. (in Russian).
4. Boyko, G. V. (2006). Methodology for optimizing the structure of transport for servicing urban passenger traffic. Volgograd. (in Russian).
5. Kitov, A. G., & Permovsky, A. A. (2009). Organization of bus operation on urban and suburban routes (diploma design). Nizhny Novgorod. (in Russian).
6. Gudkov, V. A., Mirotin, L. B., Velmozhin, A. V., & Shiryaev, S. A. (2004). Passenger road transport. Moscow. (in Russian).
7. Adieva, G. M. (2021). Analysis of public transport in the city of Osh. *Problems of automation and control*, (1), 68-74. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 13.11.2022 г.

Принята к публикации
19.11.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Адиева Г. М., Сатыбаев А. Д., Мэлс уулу С. Анализ пассажиропотока общественного транспорта города Ош // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №12. С. 385-395. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/46>

Cite as (APA):

Adieva, G., Satybaev, A., Mels uulu, S. (2022). Analysis of Passenger Flow of Public Transport in Osh. *Bulletin of Science and Practice*, 8(12), 385-395. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/46>