

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Институт управления бизнес-процессами и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института управления  
бизнес-процессами и экономики  
Сибирского федерального  
университета,  
д-р экон. наук, профессор

  
З. А. Васильева  
« 17 » 2018 г.



ОТЧЕТ


**Оценка экономической эффективности муниципальной маршрутной  
сети регулярных перевозок пассажиров г. Красноярска**

Работа выполнена на кафедре Экономики и организации предприятий  
энергетического и транспортного комплексов

Зав. кафедрой:  
д-р экон, наук, доцент

 Е. В. Кашина

Руководитель работы:  
канд. экон. наук, доцент

 И. Л. Голянд

Красноярск, 2018

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Основанием выполнения работы является письмо Департамента транспорта Администрации г. Красноярска №182 от 28.03.2018.

Работа подготовлена сотрудниками кафедры Экономики и организации предприятий энергетического и транспортного комплексов Института управления бизнес-процессами и экономики СФУ. Авторский коллектив: доцент, канд. экон. наук И. Л. Голянд (руководитель), доцент, канд. техн. наук О. Г. Феоктистов, ст. преп. К. Н. Захарьин, К. А. Мухина, В. В. Девина. Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, доцент Кашина Е. В.

В документе использованы статистические материалы мониторинга работы подвижного состава на муниципальных маршрутах г. Красноярска, материалы анализа автотранспортной отрасли Красноярского края, а также методические материалы по ценообразованию на услуги пассажирского автомобильного транспорта, подготовленные на кафедре Экономики и организации предприятий энергетического и транспортного комплексов Института управления бизнес-процессами и экономики Сибирского федерального университета.

Все расчеты выполнены в программе для работы с электронными таблицами Excel (версия 14.0) со стандартными настройками точности расчетов. Для расчетов используются хранимые в электронных таблицах значения (внутренний технический параметр точности электронных таблиц Excel). В расчетных таблицах приводятся округленные значения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 Исходные данные для оценки экономической эффективности маршрутной сети .....	7
2 Оценка показателей маршрутной сети .....	17
2.1 Анализ технико-эксплуатационных показателей работы автобусов на маршрутах .....	17
2.2 Оценка протяженности маршрутов .....	37
2.3 Оценка плотности маршрутной сети .....	42
3 Оценка экономической эффективности муниципальной маршрутной сети .....	43
4 Предложения по социально-экономическому развитию отрасли .....	57
5 Заключение .....	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	64

## **ВВЕДЕНИЕ**

Транспортные системы, располагающиеся в географически крупных регионах, играют ключевую роль в обеспечении инфраструктуры социально-экономического развития экономики. Особенно это относится к общественному пассажирскому транспорту, который обеспечивает в крупных городах, пригородных зонах и на междугородных расстояниях значительную часть пассажирских корреспонденций экономически активного населения.

В настоящее время вопросам развития транспорта, повышения степени его отзывчивости в условиях быстро меняющейся экономической и экологической среды, уделяется первостепенное внимание на государственном уровне.

Транспорт является системообразующим фактором, непосредственно влияющим на развитие производительных сил и уровень жизни населения. В соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 г. «Транспорт играет важную роль в социально-экономическом развитии страны. Транспортная система обеспечивает условия экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения».

В Транспортной стратегии отмечается, что «Высокий уровень транспортного обслуживания определяется скоростью, своевременностью, предсказуемостью, ритмичностью, безопасностью и экологичностью функционирования транспортной системы». Являясь инфраструктурной отраслью, транспорт способствует успешному развитию других отраслей экономики и формированию комфортных условий для проживающего на территории края населения.

Развитие транспортной системы города Красноярска и Красноярского края сегодня происходит, с одной стороны, в рамках реализации Федеральных целевых программ, по которым получают финансирование и развитие, в основном, такие направления, как дорожная сеть и инфраструктура. С другой стороны, развитие транспортной системы во многом определяется управленческими факторами с учетом социально-экономического развития региона.

Транспортная система г. Красноярска – это относительно обособленная, но открытая экономическая система, имеющая организационное оформление, связи с внешней средой: другими регионами, международными партнерами. Система характеризуется обусловленностью развития внешних условий, цельностью и относительной устойчивостью системы как совокупности производственно-

экономических связей. Взаимодействие внешних и внутренних факторов развития отражается в управлении региональным транспортным процессом.

Для г. Красноярска весомую роль в формировании взглядов на развитие транспорта сегодня играет XXIX Всемирная Зимняя универсиада (март 2019 г.).

При этом в соответствии со стратегическими приоритетами социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года транспортный комплекс Красноярского края, сохраняя свое системообразующее значение для региона и развиваясь как один из ключевых элементов российской транспортной системы, должен быть ориентирован на решение социальных и экономических задач края, обеспечивая:

- доступность и качество транспортных услуг для населения;
- экономическую связанность территорий края.

При сохранении индустриальной составляющей (металлургия, энергетика, машиностроение, лесопереработка и др.) и транспортно-логистической функции Красноярск все больше начинает превращаться в культурно-деловой центр с усилением образовательных, финансовых, медицинских и прочих видов услуг.

В проекте Стратегии социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года указывается, что «На территории Красноярска предполагается формирование региональных транспортно-пересадочных узлов (ТПУ), замыкающих на себя входной поток пригородного и межмуниципального транспорта, и городских ТПУ, концентрирующих внутригородские транспортные потоки. Наряду с развитием дорожной сети и оптимизацией транспортного движения предстоит повысить эффективность управления пассажирскими перевозками, улучшить состояние подвижного состава общественного транспорта и повысить качество услуг предприятий-перевозчиков».

Анализ примеров государственного и регионального развития транспорта показывает, что управление качеством перевозок, обеспечение транспортной безопасности всегда реализуются в комплексе мер стратегии развития соответствующих субъектов транспортной системы. При этом эффективное функционирование системы пассажирского транспорта достигается в условиях согласованного развития ее структурных элементов с учетом интересов всех заинтересованных сторон.

Для развития подвижного состава, производственной базы, технических средств связи и управления, технологии перевозочного процесса, объектов транспортной инфраструктуры, кадрового обеспечения отрасли должны привлекаться ресурсы в *необходимом и достаточном* объеме.

В этих условиях маршрутная сеть, как элемент транспортной системы, должна обеспечивать снижение затрат времени пассажиров на поездки, оптимизацию количества пересадок при поездках, а также общую экономию времени на передвижение пассажиров.

На текущий момент показатели маршрутной сети г. Красноярска находятся в несбалансированном состоянии по отношению к интересам основных участников перевозок: пассажиров, автотранспортных организаций-перевозчиков, государственных регулирующих органов. Среди основных проблем маршрутной сети г. Красноярска отмечается общая перегруженность и дублирование маршрутов, отсутствие перспектив роста скорости сообщения, низкие значения пассажиропотока, низкие значения коэффициента использования вместимости автобуса и др. Действующий вариант маршрутной сети потенциально требует большого объема субсидирования. При этом обеспечение населения транспортными услугами высокого качества является важной социальной задачей, которой, в том числе, должны соответствовать показатели маршрутной сети.

Целью данной работы является выполнение оценки экономической эффективности муниципальной маршрутной сети регулярных перевозок пассажиров г. Красноярска, которая включает анализ характеристик маршрутов, технико-эксплуатационных показателей работы автобусов на маршрутах, факторный анализ доходности маршрутов, что в совокупности позволит выявить «узкие» места в работе существующей маршрутной сети.

Проведенный анализ позволяет дать оценку необходимости начала работ по модернизации существующей маршрутной сети г. Красноярска с целью обеспечения устойчивости работы отрасли, обеспечению высокого качества перевозок.

## 1 Исходные данные для оценки экономической эффективности маршрутной сети

В качестве исходных данных для выполнения оценки экономической эффективности использованы следующие сведения и показатели за полный 2017 год по муниципальным маршрутам регулярных перевозок г. Красноярска:

- средняя протяженность маршрута, км;
- максимальное кол-во автобусов, работающих на маршруте, ед.;
- протяженность маршрута в будние дни, км;
- фактическая эксплуатационная скорость, км/ч;
- кол-во пассажиров, перевезенных по электронным картам<sup>1</sup>, чел.;
- общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.;
- пробег автобуса, км;
- среднее расстояние перевозки пассажира, км;
- средняя номинальная вместимость автобуса, чел.;
- величина субсидии, руб./км пробега с пассажирами.

Исходные данные приведены в таблице 1.1.

Общее количество маршрутов – 63. Из них: 40 маршрутов, которым соответствуют транспортные средства большого класса; 21 маршрут – транспортные средства среднего класса, 2 маршрута – транспортные средства малого класса в соответствии с Реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в городе Красноярске, действовавшим в 2017 году.

*Примечания к исходным данным (см. табл. 1.1):*

1. Маршруты сгруппированы в соответствии с работающими на них классами автобусов (автобусы большого, среднего и малого классов).

2. Значения столбцов: номер маршрута (столбец 2), максимальное количество автобусов, работающих на маршруте (столбец 3), протяженность маршрута в будние дни (как средняя протяженность маршрута в прямом и обратном направлениях, столбец 4) приведены в соответствии с реестром муниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в городе Красноярске, действовавшим в 2017 году.

---

<sup>1</sup> По социальным и транспортным электронным картам.

3. Значения столбцов: фактическая эксплуатационная скорость (столбец 5), количество пассажиров, перевезенных по электронным картам (столбец 6), пробег автобусов (столбец 8) получены по данным автоматизированного учета технико-эксплуатационных показателей работы автобусов и транзакций по электронным картам.

4. Общее количество перевезенных пассажиров (столбец 7) получено из следующего соотношения:

$$\frac{Q_{\text{пасс\_к}}}{Q_{\text{пасс\_пл}}} = 0,4$$

где:

$Q_{\text{пасс\_к}}$  – количество пассажиров, перевезенных по электронным картам (транспортной, социальной), пасс.

$Q_{\text{пасс\_пл}}$  – количество пассажиров, перевезенных за наличный расчет, пасс.

Данное соотношение в 2017 году статистически подтверждено и используется для выполнения оценочных расчетов.

5. Среднее расстояние перевозки пассажира (столбец 9) на всех маршрутах (для маршрутной сети в целом) принято в размере 6,15 км по данным обследования пассажиропотоков, проведенного в прошедшие периоды. Указанное значение показателя утверждено в действующей редакции Методики формирования регулируемых тарифов на регулярные перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок на территории Красноярского края [1].

6. Средняя номинальная вместимость автобуса (столбец 10) и величина субсидии (столбец 11) соответствуют фактическим значениям.

7. В анализ не включены сезонные маршруты (18, 18с, 40, 40а, 40с, 54, 59).

На основании исходных данных, приведенных в таблице 1.1, составлена производная аналитическая таблица 1.2, включающая следующие показатели:

- насыщение маршрутной сети подвижным составом (кол-во ед. автобусов на 1 км маршрута), ед./км;

- количество пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса, пасс.;

- коэффициент использования вместимости автобуса;

- оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб./км;

- оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.

Порядок расчета показателей:



- насыщение маршрутной сети подвижным составом определено как отношение максимального количества автобусов, работающих на маршруте (столбец 3 табл. 1.1) к протяженности маршрута в будние дни (столбец 4 табл. 1.1);

- количество пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса определено как отношение Общее кол-во перевезенных пассажиров (столбец 7 табл. 1.1) к пробегу автобусов (столбец 8 табл. 1.1);

- коэффициент использования вместимости автобуса определен как отношение произведения количества пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса (столбец 4 табл. 1.2) и среднего расстояния перевозки пассажира (столбец 9 табл. 1.1) к средней номинальной вместимости автобуса (столбец 10 табл. 1.1);

- оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров (руб./км) определена как отношение оценочной величина объема выручки от перевозки пассажиров в рублях к пробегу автобусов (столбец 8 табл. 1.1);

- оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров (руб.) определена как произведение общего количества перевезенных пассажиров (столбец 7 табл. 1.1) на взвешенную стоимость проезда, равную 21 руб. (с учетом стоимости проезда по электронным картам и стоимости проезда за наличный расчет).

Таблица 1.1 – Исходные данные для анализа

№ п/п	№ маршрута	Максимальное кол-во автобусов, работающих на маршруте, ед.	Протяженность маршрута в будние дни, км	Фактическая эксплуатационная скорость, км/ч	Кол-во пассажиров, перевезенных по электронным картам, чел.	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобусов, км	Среднее расстояние перевозки пассажира, км	Средняя номинальная вместимость автобуса, чел.	Величина субсидии, руб/км пробега с пассажирами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Большой класс</i>										
1	<b>1</b>	17	18,1	18,51	1 076 136	2 690 340	1 096 552	6,15	78	
2	<b>2</b>	16	27,0	20,45	1 788 752	4 471 880	1 541 835	6,15	96	
3	<b>5</b>	16	20,5	22,18	1 662 523	4 156 308	1 743 178	6,15	96	
4	<b>10</b>	14	23,0	21,68	1 054 703	2 636 758	981 320	6,15	96	10,67
5	<b>11</b>	9	10,5	18,71	435 167	1 087 918	473 285	6,15	96	24,57
6	<b>12</b>	7	22,1	24,33	368 597	921 493	597 546	6,15	96	30,65
7	<b>13</b>	2	17,0	24,65	112 794	281 985	209 746	6,15	96	39,13
8	<b>19</b>	19	28,3	23,05	1 540 299	3 850 748	1 502 240	6,15	96	9,59
9	<b>23</b>	17	31,3	21,91	1 919 253	4 798 133	1 612 694	6,15	96	
10	<b>26</b>	8	16,4	20,06	372 188	930 470	410 366	6,15	96	24,14
11	<b>31</b>	12	23,9	23,06	579 507	1 448 768	949 686	6,15	96	26,74
12	<b>32</b>	12	18,2	18,94	907 170	2 267 925	828 631	6,15	96	
13	<b>35</b>	5	18,2	22,73	145 790	364 475	212 587	6,15	96	22,40
14	<b>37</b>	9	18,6	27,00	607 718	1 519 295	750 028	6,15	96	23,27
15	<b>43</b>	16	25,9	22,11	1 235 834	3 089 585	1 196 192	6,15	96	
16	<b>49</b>	18	23,0	19,76	1 003 721	2 509 303	1 158 217	6,15	96	15,67
17	<b>50</b>	16	32,2	23,29	1 216 282	3 040 705	1 231 548	6,15	96	
18	<b>51</b>	16	19,4	18,62	1 574 320	3 935 800	1 156 434	6,15	96	
19	<b>52</b>	20	18,8	20,79	1 184 822	2 962 055	1 314 387	6,15	96	13,28
20	<b>53</b>	20	27,6	18,92	2 046 819	5 117 048	1 750 420	6,15	96	
21	<b>55</b>	18	22,5	19,87	1 291 140	3 227 850	1 175 156	6,15	96	10,24

№ п/п	№ маршрута	Максимальное кол-во автобусов, работающих на маршруте, ед.	Протяженность маршрута в будние дни, км	Фактическая эксплуатационная скорость, км/ч	Кол-во пассажиров, перевезенных по электронным картам, чел.	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобусов, км	Среднее расстояние перевозки пассажира, км	Средняя номинальная вместимость автобуса, чел.	Величина субсидии, руб/км пробега с пассажирами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	<b>56</b>	13	21,9	20,33	782 430	1 956 075	799 764	6,15	96	14,80
23	<b>60</b>	17	26,9	22,13	1 521 119	3 802 798	1 393 749	6,15	96	
24	<b>61</b>	20	30,2	22,22	1 284 169	3 210 423	1 491 074	6,15	96	16,97
25	<b>63</b>	24	30,7	20,35	1 803 787	4 509 468	1 658 082	6,15	96	
26	<b>64</b>	16	21,6	21,25	827 477	2 068 693	958 569	6,15	96	13,93
27	<b>68</b>	14	23,6	18,54	1 216 237	3 040 593	906 752	6,15	96	
28	<b>69</b>	8	22,3	23,24	285 479	713 698	532 454	6,15	96	29,79
29	<b>71</b>	21	28,2	17,18	1 683 244	4 208 110	1 500 099	6,15	96	
30	<b>74</b>	13	29,3	18,72	608 307	1 520 768	816 579	6,15	96	
31	<b>76</b>	10	14,3	18,39	476 789	1 191 973	588 027	6,15	96	15,67
32	<b>79</b>	18	27,5	18,03	852 049	2 130 123	1 160 198	6,15	96	
33	<b>80</b>	16	18,8	21,10	1 850 573	4 626 433	1 513 264	6,15	96	
34	<b>83</b>	17	23,2	19,00	1 094 535	2 736 338	993 934	6,15	96	
35	<b>85</b>	26	34,9	20,98	3 545 636	8 864 090	2 678 109	6,15	96	
36	<b>87</b>	19	29,9	21,62	1 132 523	2 831 308	1 354 799	6,15	96	20,23
37	<b>89</b>	17	24,1	20,13	2 042 616	5 106 540	1 540 255	6,15	96	
38	<b>90</b>	23	31,7	20,97	2 250 481	5 626 203	2 119 747	6,15	88	
39	<b>91</b>	17	27,6	22,21	1 756 521	4 391 303	1 432 240	6,15	96	
40	<b>95</b>	17	20,7	19,54	1 560 558	3 901 395	1 168 974	6,15	96	0,95
Итого по большому классу					48 698 065	121 745 174	46 498 718			
<i>Средний класс</i>										
1	<b>3</b>	24	26,6	19,10	1 935 497	4 838 743	1 863 785	6,15	60	
2	<b>6</b>	22	27,0	18,57	1 304 871	3 262 178	1 600 266	6,15	50	

№ п/п	№ маршрута	Максимальное кол-во автобусов, работающих на маршруте, ед.	Протяженность маршрута в будние дни, км	Фактическая эксплуатационная скорость, км/ч	Кол-во пассажиров, перевезенных по электронным картам, чел.	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобусов, км	Среднее расстояние перевозки пассажира, км	Средняя номинальная вместимость автобуса, чел.	Величина субсидии, руб/км пробега с пассажирами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	7	14	14,3	21,48	1 122 483	2 806 208	978 091	6,15	60	
4	8	22	26,6	21,37	1 392 345	3 480 863	1 872 480	6,15	50	
5	14	2	14,8	23,57	127 933	319 833	128 496	6,15	60	16,20
6	22	1	13,0	25,51	36 810	92 025	75 732	6,15	50	30,60
7	27	7	15,2	21,62	765 216	1 913 040	606 473	6,15	60	
8	34	10	14,9	19,91	829 398	2 073 495	677 816	6,15	60	
9	36	10	12,6	20,55	858 598	2 146 495	693 756	6,15	60	
10	38	9	12,2	18,45	697 284	1 743 210	590 573	6,15	60	
11	58	15	20,9	21,83	1 221 372	3 053 430	1 107 658	6,15	55	
12	65	16	27,7	20,90	1 176 898	2 942 245	1 281 901	6,15	50	
13	77	13	18,6	23,63	1 112 014	2 780 035	1 085 074	6,15	50	
14	78	17	27,7	23,10	1 448 052	3 620 130	1 543 527	6,15	60	
15	81	15	22,8	20,36	1 023 937	2 559 843	1 362 401	6,15	50	
16	84	15	29,9	20,14	974 336	2 435 840	1 163 170	6,15	50	
17	88	20	31,2	18,04	1 574 677	3 936 693	1 465 838	6,15	50	
18	92	22	25,4	22,81	1 715 337	4 288 343	1 987 829	6,15	60	
19	94	19	31,3	23,63	1 160 895	2 902 238	1 599 452	6,15	50	
20	98	17	27,0	18,84	1 116 839	2 792 098	1 208 390	6,15	60	
21	99	24	24,5	17,48	1 658 060	4 145 150	1 761 558	6,15	60	
Итого по среднему классу					23 252 852	58 132 135	24 654 267			
<i>Малый класс</i>										
1	9	15	16,1	22,72	1 041 937	2 604 843	1 252 741	6,15	42	
2	20	22	26,4	21,58	1 204 646	3 011 615	1 850 999	6,15	42	

№ п/п	№ маршрута	Максимальное кол-во автобусов, работающих на маршруте, ед.	Протяженность маршрута в будние дни, км	Фактическая эксплуатационная скорость, км/ч	Кол-во пассажиров, перевезенных по электронным картам, чел.	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобусов, км	Среднее расстояние перевозки пассажира, км	Средняя номинальная вместимость автобуса, чел.	Величина субсидии, руб/км пробега с пассажирами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого по малому классу					2 246 583	5 616 458	3 103 740			

Таблица 1.2 – Производная аналитическая таблица

№ п/п	№ маршрута	Насыщение маршрутной сети подвижным составом (кол-во ед. автобусов на 1 км маршрута), ед./км	Кол-во пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса, пасс.	Коэффициент использования вместимости автобуса	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб./км	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Большой класс						
1	<b>1</b>	0,94	2,45	0,19	51,52	56 497 140
2	<b>2</b>	0,59	2,90	0,19	60,91	93 909 480
3	<b>5</b>	0,78	2,38	0,15	50,07	87 282 468
4	<b>10</b>	0,61	2,69	0,17	56,43	55 371 918
5	<b>11</b>	0,86	2,30	0,15	48,27	22 846 278
6	<b>12</b>	0,32	1,54	0,10	32,38	19 351 353
7	<b>13</b>	0,12	1,34	0,09	28,23	5 921 685
8	<b>19</b>	0,67	2,56	0,16	53,83	80 865 708
9	<b>23</b>	0,54	2,98	0,19	62,48	100 760 793
10	<b>26</b>	0,49	2,27	0,15	47,62	19 539 870
11	<b>31</b>	0,50	1,53	0,10	32,04	30 424 128
12	<b>32</b>	0,66	2,74	0,18	57,48	47 626 425
13	<b>35</b>	0,27	1,71	0,11	36,00	7 653 975
14	<b>37</b>	0,48	2,03	0,13	42,54	31 905 195
15	<b>43</b>	0,62	2,58	0,17	54,24	64 881 285

№ п/п	№ маршрута	Насыщение маршрутной сети подвижным составом (кол-во ед. автобусов на 1 км маршрута), ед./км	Кол-во пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса, пасс.	Коэффициент использования вместимости автобуса	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб./км	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.
1	2	3	4	5	6	7
16	<b>49</b>	0,78	2,17	0,14	45,50	52 695 363
17	<b>50</b>	0,50	2,47	0,16	51,85	63 854 805
18	<b>51</b>	0,82	3,40	0,22	71,47	82 651 800
19	<b>52</b>	1,06	2,25	0,14	47,32	62 203 155
20	<b>53</b>	0,72	2,92	0,19	61,39	107 458 008
21	<b>55</b>	0,80	2,75	0,18	57,68	67 784 850
22	<b>56</b>	0,59	2,45	0,16	51,36	41 077 575
23	<b>60</b>	0,63	2,73	0,17	57,30	79 858 758
24	<b>61</b>	0,66	2,15	0,14	45,21	67 418 883
25	<b>63</b>	0,78	2,72	0,17	57,11	94 698 828
26	<b>64</b>	0,74	2,16	0,14	45,32	43 442 553
27	<b>68</b>	0,59	3,35	0,21	70,42	63 852 453
28	<b>69</b>	0,36	1,34	0,09	28,15	14 987 658
29	<b>71</b>	0,74	2,81	0,18	58,91	88 370 310
30	<b>74</b>	0,44	1,86	0,12	39,11	31 936 128
31	<b>76</b>	0,70	2,03	0,13	42,57	25 031 433
32	<b>79</b>	0,65	1,84	0,12	38,56	44 732 583
33	<b>80</b>	0,85	3,06	0,20	64,20	97 155 093
34	<b>83</b>	0,73	2,75	0,18	57,81	57 463 098
35	<b>85</b>	0,74	3,31	0,21	69,51	186 145 890
36	<b>87</b>	0,64	2,09	0,13	43,89	59 457 468
37	<b>89</b>	0,71	3,32	0,21	69,62	107 237 340

№ п/п	№ маршрута	Насыщение маршрутной сети подвижным составом (кол-во ед. автобусов на 1 км маршрута), ед./км	Кол-во пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса, пасс.	Коэффициент использования вместимости автобуса	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб./км	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.
1	2	3	4	5	6	7
38	<b>90</b>	0,73	2,65	0,19	55,74	118 150 263
39	<b>91</b>	0,62	3,07	0,20	64,39	92 217 363
40	<b>95</b>	0,82	3,34	0,21	70,09	81 929 295
Средний класс						
1	<b>3</b>	0,90	2,60	0,27	54,52	101 613 603
2	<b>6</b>	0,81	2,04	0,25	42,81	68 505 738
3	<b>7</b>	0,98	2,87	0,29	60,25	58 930 368
4	<b>8</b>	0,83	1,86	0,23	39,04	73 098 123
5	<b>14</b>	0,14	2,49	0,26	52,27	6 716 493
6	<b>22</b>	0,08	1,22	0,15	25,52	1 932 525
7	<b>27</b>	0,46	3,15	0,32	66,24	40 173 840
8	<b>34</b>	0,67	3,06	0,31	64,24	43 543 395
9	<b>36</b>	0,79	3,09	0,32	64,97	45 076 395
10	<b>38</b>	0,74	2,95	0,30	61,99	36 607 410
11	<b>58</b>	0,72	2,76	0,31	57,89	64 122 030
12	<b>65</b>	0,58	2,30	0,28	48,20	61 787 145
13	<b>77</b>	0,70	2,56	0,32	53,80	58 380 735
14	<b>78</b>	0,61	2,35	0,24	49,25	76 022 730
15	<b>81</b>	0,66	1,88	0,23	39,46	53 756 703
16	<b>84</b>	0,50	2,09	0,26	43,98	51 152 640
17	<b>88</b>	0,64	2,69	0,33	56,40	82 670 553
18	<b>92</b>	0,87	2,16	0,22	45,30	90 055 203

№ п/п	№ маршрута	Насыщение маршрутной сети подвижным составом (кол-во ед. автобусов на 1 км маршрута), ед./км	Кол-во пассажиров, перевозимых на 1 км пробега автобуса, пасс.	Коэффициент использования вместимости автобуса	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб./км	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.
1	2	3	4	5	6	7
19	<b>94</b>	0,61	1,81	0,22	38,10	60 946 998
20	<b>98</b>	0,63	2,31	0,24	48,52	58 634 058
21	<b>99</b>	0,98	2,35	0,24	49,42	87 048 150
Малый класс						
1	<b>9</b>	0,93	2,08	0,30	43,67	54 701 703
2	<b>20</b>	0,83	1,63	0,24	34,17	63 243 915



## 2 Оценка показателей маршрутной сети

### 2.1 Анализ технико-эксплуатационных показателей работы автобусов на маршрутах

В г. Красноярске основная часть массовых пассажирских перевозок выполняется автобусами. Перечень автобусных маршрутов утверждается Распоряжением Администрации г. Красноярска в форме реестра муниципальных маршрутов регулярных перевозок автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в городе Красноярске. В 2017 году в г. Красноярске действовало 70 автобусных маршрутов, в т. ч. 7 сезонных маршрутов. На маршрутах работают автобусы большого, среднего и малого классов. В 2017 году (без учета сезонных маршрутов) 40 автобусных маршрутов обслуживалось автобусами большого класса, 21 маршрут – автобусами среднего класса, 2 маршрута – автобусами малого класса. Работа автобусов на маршрутах регламентируется действующим маршрутным расписанием. Сведения о маршрутах приведены в таблице исходных данных (см. табл. 1.1).

Основными технико-эксплуатационными показателями работы автобусов, значения которых в большой степени взаимосвязаны с особенностями и уровнем организации маршрутной сети, являются:

- насыщение маршрутной сети подвижным составом;
- время работы автобуса на маршруте, час.;
- эксплуатационная скорость, км/час;
- коэффициент использования вместимости автобуса.

Значение показателя насыщения маршрутной сети подвижным составом (см. табл. 1.2) принимает следующие значения:

- максимальное значение – 1,06;
- минимальное значение – 0,08;
- среднее значение (арифметическое) – 0,66.

Согласно ориентировочным нормативам<sup>2</sup> насыщения подвижным составом маршрутной сети данные значения соответствуют пассажиропотоку в интервалах до 750 пасс./час и от 750 до 1500 пасс./час. Фактические значения данного показателя соответствуют пассажиропотоку средней и низкой интенсивности.

---

<sup>2</sup> В соответствии с Р 3112178-0343-95 «Городские пассажирские перевозки. Качество обслуживания»

Выполним анализ остальных технико-эксплуатационных показателей. Значения времени работы автобуса на маршруте, эксплуатационной скорости и коэффициента использования вместимости являются нормируемыми величинами в соответствии с [1].

В рамках анализа оценка данных показателей выполнена в следующей последовательности:

- определены максимальные, минимальные и средневзвешенные значения показателей;
- определено количество маршрутов с фактическим значением показателя равным, либо превышающим нормативное;
- определено количество маршрутов с фактическим значением показателя меньшим нормативного;
- определено стандартное отклонение показателя (по генеральной совокупности);
- определено количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от среднего значения;
- определено количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от нормативного значения.

#### *Время работы автобусов на маршрутах.*

Время работы автобуса на маршруте ( $T_m$ ) включает время движения и время простоя на промежуточных и конечных остановочных пунктах.

Время работы автобуса на маршруте ( $T_m$ ) определено следующим образом:

$$T_m = \text{Пробег автобусов (столбец 8 табл. 1.1)} / \text{Максимальное количество автобусов, работающих на маршруте (столбец 3 табл. 1.1)} / \text{Фактическая эксплуатационная скорость (столбец 5 табл. 1.1)} / 365$$

Подвижной состав совершает полезную работу только в том случае, когда находится на маршруте. Среди прочего, важным требованием к организации перевозок на маршруте и автотранспортной организации-перевозчику является обеспечение выпуска автомобилей на линию в необходимом объеме. При этом необходимо обеспечивать рациональное использование фонда времени автобусного парка. Организация производства должна строиться таким образом, чтобы минимизировать непроизводительные простои автобусов: в ремонте, по организационно-техническим причинам, в резерве и т.д.

В соответствии с действующей практикой при рациональном планировании работы автобусов устанавливается производственная программа по эксплуатации автобусов, которая определяет минимально допустимое количество автомобиле-часов, которые за 1 год должен выработать на маршруте каждый отдельно взятый автобус организации и, соответственно, весь автобусный парк в целом, занятый в процессе перевозок пассажиров.

Необходимо отметить, что начало работы автобусов на маршруте в крупных городах приходится на 6 часов утра, а завершение – на 22-23 часа, что определяет время работы маршрута 16-17 часов. С учетом организации выпуска автобусов на линию, в соответствии с [1] среднесуточное время работы автобуса на маршруте устанавливается в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1 – Среднесуточное количество часов работы единицы подвижного состава на маршруте для городских перевозок, час.

Населенный пункт	Группы подвижного состава по вместимости			
	1 гр. (до 49 чел.)	2 гр. (50-69 чел.)	3 гр. (70-89 чел.)	4 гр. (свыше 90 чел.)
г. Красноярск	13,5	14,0	14,0	13,0
г. Ачинск г. Железногорск г. Сосновоборск г. Дивногорск г. Минусинск г. Канск г. Зеленогорск	12,0	11,5	11,5	11,0
прочие нас. пункты	10	10	10	10

Значения времени работы автобусов на маршруте определяют уровень экстенсивного использования основных производственных фондов (использования фондов во времени).

На значение времени работы автобуса на маршруте оказывает влияние действующее маршрутное расписание. Маршрутное расписание составляется таким образом, чтобы обеспечить удовлетворение спроса на перевозки и требуемый интервал движения автобусов. Вместе с тем, маршрутное расписание не всегда может обеспечить условия для высоких показателей эффективности использования автобусов во времени.

Основным документом, определяющим организацию работы автобусов, является маршрутное расписание, которое устанавливает время начала и окончания каждого рейса, время прибытия на остановочные пункты, время перерывов. От рациональности маршрутного расписания зависят следующие показатели обслуживания пассажиров:

- время ожидания пассажиров автобуса и поездки к месту назначения;

- приемлемое по показателям качества перевозок наполнение автобусов по всем перегонам маршрута;

- высокая регулярность на протяжении всего периода движения;

- согласованный график движения автобусов с пересадочными пунктами других видов транспорта;

- выполнение плановых показателей работы автотранспортных организаций;

- эффективный режим работы и отдыха водителей.

Таблица 2.2 – Анализ времени работы автобуса на маршруте

№п/п	Класс автобуса	Время работы автобуса на маршруте, час.				Абсолютное отклонение, час.	К нормативному значению, %.
		максимальное	минимальное	среднее (по кол-ву автобусов)	нормативное		
1	Большой	13,46	5,13	10,07	13	-2,93	77,43
2	Средний	12,22	7,47	10,50	14	-3,50	75,02
3	Малый	10,68	10,07	10,43	13,5	-3,07	77,29
Количество маршрутов с фактическим значением равным, либо превышающим нормативное:							
4	Большой	2		от общего количества маршрутов, %:		5,0	
5	Средний	0		"-"		0,0	
6	Малый	0		"-"		0,0	
Количество маршрутов с фактическим значением меньшим нормативного:							
7	Большой	38		от общего количества маршрутов, %:		95,0	
8	Средний	21		"-"		100,0	
9	Малый	2		"-"		100,0	
Стандартное отклонение, час.:				В процентах от среднего значения:			
10	Большой	1,82	Большой	18,06			
11	Средний	1,18	Средний	11,20			
12	Малый	0,31	Малый	2,97			
Количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от среднего значения:							
13	Большой	28		от общего количества маршрутов, %:		70,0	
14	Средний	15		"-"		71,4	
15	Малый	1		"-"		50,0	
Количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от нормативного значения:							
16	Большой	10		от общего количества маршрутов, %:		25,0	
17	Средний	0		"-"		0,0	
18	Малый	0		"-"		0,0	

Таблица 2.3 – Анализ эксплуатационной скорости

№п/п	Класс автобуса	Эксплуатационная скорость, км/ч				Абсолютное отклонение, км/час.	К нормативному значению, %.
		максимальная	минимальная	средняя (по пробегу)	нормативная		
1	Большой	27,00	17,18	20,80	19,8	1,00	105,06
2	Средний	25,51	17,48	20,67	19,8	0,87	104,40
3	Малый	22,72	21,58	22,04	19,8	2,24	111,31
Количество маршрутов с фактическим значением равным, либо превышающим нормативное:							
4	Большой	27		от общего количества маршрутов, %:		67,5	
5	Средний	15		"-"		71,4	
6	Малый	2		"-"		100,0	
Количество маршрутов с фактическим значением меньшим нормативного:							
7	Большой	13		от общего количества маршрутов, %:		32,5	
8	Средний	6		"-"		28,6	
9	Малый	0		"-"		0,0	
Стандартное отклонение, час.:				В процентах от среднего значения:			
10	Большой	2,06	Большой	9,91			
11	Средний	2,14	Средний	10,37			
12	Малый	0,58	Малый	2,62			
Количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от среднего значения:							
13	Большой	25		от общего количества маршрутов, %:		62,5	
14	Средний	13		"-"		61,9	
15	Малый	1		"-"		50,0	
Количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от нормативного значения:							
16	Большой	25		от общего количества маршрутов, %:		62,5	
17	Средний	14		"-"		66,7	
18	Малый	0		"-"		0,0	

Таблица 2.4 – Анализ коэффициента использования вместимости

№п/п	Класс автобуса	Коэффициент использования вместимости				Абсолютное отклонение	К нормативному значению, %.
		максимальный	минимальный	средний (по пробегу)	нормативный (минимум)		
1	Большой	0,218	0,086	0,169	0,28	-0,111	60,46
2	Средний	0,330	0,149	0,263	0,28	-0,017	93,97
3	Малый	0,304	0,238	0,265	0,28	-0,015	94,63
Количество маршрутов с фактическим значением равным, либо превышающим нормативное:							
4	Большой	0		от общего количества маршрутов, %:		0,0	
5	Средний	9		"-"		42,9	
6	Малый	1		"-"		50,0	
Количество маршрутов с фактическим значением меньшим нормативного:							
7	Большой	40		от общего количества маршрутов, %:		100,0	
8	Средний	12		"-"		57,1	
9	Малый	1		"-"		50,0	
Стандартное отклонение, час.:				В процентах от среднего значения:			
10	Большой	0,037	Большой	22,09			
11	Средний	0,045	Средний	16,93			
12	Малый	0,034	Малый	12,73			
Количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от среднего значения:							
13	Большой	26		от общего количества маршрутов, %:		65,0	
14	Средний	14		"-"		66,7	
15	Малый	1		"-"		50,0	
Количество маршрутов с фактическим значением в пределах стандартного отклонения от нормативного значения:							
16	Большой	0		от общего количества маршрутов, %:		0,0	
17	Средний	15		"-"		71,4	
18	Малый	1		"-"		50,0	

С целью группировки маршрутов выполним ранжирование маршрутов по возрастанию значения времени работы автобуса на маршруте (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Ранжирование маршрутов по возрастанию значения времени работы автобуса на маршруте

Ранг	Номер маршрута	Значение Тм, час.
Большой класс		
<b>1</b>	35	5,13
<b>2</b>	26	7,01
<b>3</b>	11	7,70
<b>4</b>	64	7,72
<b>5</b>	69	7,85
<b>6</b>	56	8,29
<b>7</b>	83	8,43
<b>8</b>	37	8,46
<b>9</b>	52	8,66
<b>10</b>	76	8,76
<b>11</b>	10	8,86
<b>12</b>	49	8,92
<b>13</b>	55	9,00
<b>14</b>	87	9,04
<b>15</b>	50	9,06
<b>16</b>	61	9,19
<b>17</b>	74	9,19
<b>18</b>	43	9,26
<b>19</b>	63	9,30
<b>20</b>	19	9,40
<b>21</b>	31	9,40
<b>22</b>	1	9,55
<b>23</b>	68	9,57
<b>24</b>	12	9,61
<b>25</b>	95	9,64
<b>26</b>	79	9,80
<b>27</b>	32	9,99
<b>28</b>	60	10,15
<b>29</b>	91	10,39
<b>30</b>	51	10,64
<b>31</b>	71	11,39
<b>32</b>	13	11,66
<b>33</b>	23	11,86
<b>34</b>	90	12,04
<b>35</b>	80	12,28
<b>36</b>	89	12,33
<b>37</b>	53	12,68



Ранг	Номер маршрута	Значение Тм, час.
<b>38</b>	2	12,91
<b>39</b>	85	13,45
<b>40</b>	5	13,46
<b>Средний класс</b>		
<b>1</b>	14	7,47
<b>2</b>	22	8,13
<b>3</b>	7	8,91
<b>4</b>	36	9,25
<b>5</b>	58	9,27
<b>6</b>	34	9,33
<b>7</b>	77	9,68
<b>8</b>	38	9,74
<b>9</b>	94	9,76
<b>10</b>	98	10,33
<b>11</b>	65	10,50
<b>12</b>	84	10,55
<b>13</b>	6	10,73
<b>14</b>	78	10,77
<b>15</b>	92	10,85
<b>16</b>	8	10,91
<b>17</b>	27	10,98
<b>18</b>	88	11,13
<b>19</b>	3	11,14
<b>20</b>	99	11,50
<b>21</b>	81	12,22
<b>Малый класс</b>		
<b>1</b>	9	10,07
<b>2</b>	20	10,68

Для аналитической группировки рассчитаем квартили значений показателя времени работы автобуса на маршруте. Квартили представляют собой значения признака, делящие упорядоченную по возрастанию совокупность на четыре равные по количеству элементов части. Квартили значений среднего времени работы автобуса на маршруте представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Квартили среднего времени работы автобуса на маршруте

Квартили данных	Значение	Номера маршрутов
<i>Большой класс</i>		
1. Минимальное значение	5,13	-
2. Первая квартиль (25-я перцентиль)	8,83	35, 26, 11, 64, 69, 56, 83, 37, 52, 76
3. Значение медианы (50-я перцентиль)	9,40	10, 49, 55, 87, 50, 61, 74, 43, 63, 19
4. Третья квартиль (75-я перцентиль)	10,82	31, 1, 68, 12, 95, 79, 32, 60, 91, 51
5. Максимальное значение	13,46	71, 13, 23, 90, 80, 89, 53, 2, 85, 5
<i>Средний класс</i>		
1. Минимальное значение	7,47	-
2. Первая квартиль (25-я перцентиль)	9,33	14, 22, 7, 36, 58, 34
3. Значение медианы (50-я перцентиль)	10,50	77, 38, 94, 98, 65
4. Третья квартиль (75-я перцентиль)	10,91	84, 6, 78, 92, 8
5. Максимальное значение	12,22	27, 88, 3, 99, 81
<i>Малый класс</i>		
1. Минимальное значение	10,07	9
5. Максимальное значение	10,68	20

Анализ времени работы автобусов на маршрутах показал (см. табл. 2.2):

- время работы автобусов на маршрутах в среднем не достигает нормативного значения. Только 5% маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса имеют фактическое значение показателя равным, либо превышающим нормативное значение.

- средневзвешенные значения показателя составляют 77,43% (-2,93 час.) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, 75,02% (-3,5 час.) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, 77,29% (-3,07 час.) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса.

- стандартное отклонение показателя (оценка широты разброса значений данных относительно их среднего) составляет 18,06% (1,82 час.) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, 11,20% (1,18 час.) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, 2,97% (0,31 час.) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса. Таким образом, на маршрутной сети образуются коридоры изменений данного показателя до 18% в стороны увеличения и уменьшения. В данные интервалы попадают 70,0% маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса, 71,4% маршрутов,

обслуживаемых автобусами среднего класса и 50% маршрутов, обслуживаемых автобусами малого класса.

Анализ показывает, что на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, возникла критическая ситуация по эффективности использования автобусов во времени. На 75% таких маршрутах фактическое значение показателя не попадает даже в интервал стандартного отклонения от нормативного значения.

На маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего и малого класса, аналогичная ситуация возникает на всех маршрутах.

Низкие значения показателя не позволяют обеспечить эффективность использования подвижного состава, что влечет негативные последствия для баланса экономических интересов автотранспортных организаций-перевозчиков, пассажиров и государства в рамках городской транспортной системы.

Вместе с тем, рассчитанные в таблице 2.6 квантили отражают группировку маршрутов по критичности значения времени работы автобусов на маршрутах. Третья квантиль маршрутов и маршруты, попадающие в группу около максимального значения времени работы автобусов на маршрутах позволяют в целом обеспечить надлежащее использование подвижного состава во времени. Первая и вторая (медиана) квантиль маршрутов имеют критически низкие значения рассматриваемого показателя.

#### *Эксплуатационная скорость.*

Эксплуатационная скорость – это скорость автобуса за время его нахождения на линии. При расчете этой скорости учитывается все время пребывания автобуса в наряде. Учитываются затраты времени: на оформление документов при выезде и возвращении, на технические остановки и остановки на перекрестках и отстоев на конечных пунктах маршрута. Значения эксплуатационной скорости по маршрутам принимается на основании исходных данных (таблица 1.1), которые получены по результатам автоматизированного мониторинга работы автобусов.

На величину эксплуатационной скорости прямое влияние оказывают факторы, связанные с организацией движения на улично-дорожной сети, условия маршрутного расписания, режим работы и др. факторы.

С целью группировки маршрутов выполним ранжирование маршрутов по возрастанию значения эксплуатационной скорости (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Ранжирование маршрутов по возрастанию значения эксплуатационной скорости

Ранг	Номер маршрута	Значение $V_{э}$ , км/час.
Большой класс		
1	71	17,18
2	79	18,03
3	76	18,39
4	1	18,51
5	68	18,54
6	51	18,62
7	11	18,71
8	74	18,72
9	53	18,92
10	32	18,94
11	83	19,00
12	95	19,54
13	49	19,76
14	55	19,87
15	26	20,06
16	89	20,13
17	56	20,33
18	63	20,35
19	2	20,45
20	52	20,79
21	90	20,97
22	85	20,98
23	80	21,10
24	64	21,25
25	87	21,62
26	10	21,68
27	23	21,91
28	43	22,11
29	60	22,13
30	5	22,18
31	91	22,21
32	61	22,22
33	35	22,73
34	19	23,05
35	31	23,06
36	69	23,24
37	50	23,29
38	12	24,33
39	13	24,65
40	37	27,00

Ранг	Номер маршрута	Значение $V_{э}$ , км/час.
<b>Средний класс</b>		
<b>1</b>	99	17,48
<b>2</b>	88	18,04
<b>3</b>	38	18,45
<b>4</b>	6	18,57
<b>5</b>	98	18,84
<b>6</b>	3	19,10
<b>7</b>	34	19,91
<b>8</b>	84	20,14
<b>9</b>	81	20,36
<b>10</b>	36	20,55
<b>11</b>	65	20,90
<b>12</b>	8	21,37
<b>13</b>	7	21,48
<b>14</b>	27	21,62
<b>15</b>	58	21,83
<b>16</b>	92	22,81
<b>17</b>	78	23,10
<b>18</b>	14	23,57
<b>19</b>	77	23,63
<b>20</b>	94	23,63
<b>21</b>	22	25,51
<b>Малый класс</b>		
<b>1</b>	20	21,58
<b>2</b>	9	22,72

Для аналитической группировки рассчитаем квартили значений показателя эксплуатационной скорости. Квартили представляют собой значения признака, делящие упорядоченную по возрастанию совокупность на четыре равные по количеству элементов части. Квартили эксплуатационной скорости автобуса по маршрутам представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Квартили эксплуатационной скорости автобуса по маршрутам

Квартили данных	Значение	Маршруты
<i>Большой класс</i>		
1. Минимальное значение	17,18	-
2. Первая квартиль (25-я перцентиль)	18,98	71, 79, 76, 1, 68, 51, 11, 74, 53, 32
3. Значение медианы (50-я перцентиль)	20,88	83, 95, 49, 55, 26, 89, 56, 63, 2, 52
4. Третья квартиль (75-я перцентиль)	22,19	90, 85, 80, 64, 87, 10, 23, 43, 60, 5

Квартили данных	Значение	Маршруты
персентиль)		
5. Максимальное значение	27,00	91, 61, 35, 19, 31, 69, 50, 12, 13, 37
<i>Средний класс</i>		
1. Минимальное значение	17,48	-
2. Первая квартиль (25-я персентиль)	19,10	99, 88, 38, 6, 98, 3
3. Значение медианы (50-я персентиль)	20,90	43, 84, 81, 36, 65
4. Третья квартиль (75-я персентиль)	22,81	8, 7, 27, 58, 92
5. Максимальное значение	25,51	78, 14, 77, 94, 22
<i>Малый класс</i>		
1. Минимальное значение	21,58	20
5. Максимальное значение	22,72	9

Анализ эксплуатационной скорости на маршрутах показал (см. табл. 2.3):

- средняя эксплуатационная скорость на маршрутах превышает нормативное значение на маршрутах, обслуживаемых автобусами всех классов. Значения эксплуатационной скорости выше нормативного значения: на 67,5% маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса, на 71,4% маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса, а также на всех маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса.

- средневзвешенные значения показателя составляют 105,06% (+1,0 км/час.) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, 104,4% (+0,87 км/час.) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, 111,31% (+2,24 км/час.) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса.

- стандартное отклонение показателя (оценка широты разброса значений данных относительно их среднего) составляет 9,91% (2,06 км/час.) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, 10,37% (2,14 км/час.) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, 2,62% (0,58 км/час.) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса. Таким образом, на маршрутной сети образуются коридоры изменений данного показателя до 10,4% в стороны увеличения и уменьшения. В данные интервалы попадают 62,5% маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса, 61,9% маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса и 50% маршрутов, обслуживаемых автобусами малого класса.

Анализ показывает, что на 32,5% маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса и на 28,6 % маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, значение эксплуатационной скорости ниже нормативного, что оказывает прямое отрицательное влияние на экономическую эффективность работы автобусов на данных маршрутах.

Низкие значения скорости снижают интенсивность использования автобусов, не позволяют в должной степени реализовать запланированную производственную программу, что также влечет негативные последствия для баланса экономических интересов автотранспортных организаций-перевозчиков, пассажиров и государства в рамках городской транспортной системы.

Вместе с тем, рассчитанные в таблице 2.8 квартили отражают группировку маршрутов по критичности значения эксплуатационной скорости. Третья квартиль маршрутов и маршруты, попадающие в группу около максимального значения эксплуатационной скорости позволяют в целом обеспечить условия для обеспечения требуемой производительности автобусов. Первая и вторая (медиана) квартиль маршрутов имеют низкие значения эксплуатационной скорости.

#### *Коэффициент использования вместимости автобуса.*

Коэффициент использования вместимости (в совокупности с таким показателями как коэффициент сменяемости пассажиров и среднее расстояние перевозки одного пассажира) является ключевым технико-эксплуатационным показателем, позволяющим оценить экономическую эффективность работы автобуса на маршруте. Кроме того, коэффициент использования вместимости определяет качество перевозок, так как отражает степень наполнения автобуса и напрямую связан с обеспечением комфорта поездки. Коэффициент использования вместимости подвижного состава определяется следующим образом:

$$\gamma_{\text{вм\_дин}} = \frac{Q_{\text{ф}} \cdot l_{\text{ср}}}{q \cdot Q_{\text{отч}}},$$

где:  $Q_{\text{ф}}$  – количество фактически перевезенных пассажиров за период, чел.

$l_{\text{ср}}$  – среднее расстояние перевозки одного пассажира, км.

$q$  – вместимость автобуса, чел.

$Q_{\text{отч}}$  – пробег автобуса с пассажирами на маршруте, км.

Качество услуг пассажирского транспорта – свойство услуги, оказываемой пассажирским транспортом общего пользования, отражающее ее способность удовлетворять существующие и предполагаемые потребности населения в перевозках.

(ГОСТ Р 50646-94 Услуги населению. Термины и определения). Комфортность поездки – свойство транспортной услуги, реализуемой в процессе перевозки пассажиров, характеризующее отсутствием негативного воздействия на них различных факторов, связанных с организацией перевозки (в частности, несоблюдение норм вместимости) и применением транспортных средств не соответствующих санитарным, экологическим, эргономическим нормам (чистота салона, температура воздуха, шум, вибрация), воспринимаемых органолептически.

С экономической точки зрения стоимость 1 км пробега транспортного средства должна возмещаться выручкой от продажи билетов исходя из требуемых целевых потребительских свойств транспортной услуги, то есть из показателей, определяющих требования потребителей услуг (пассажиров) к качеству транспортного обслуживания.

Требования потребителей услуг (пассажиров) к качеству транспортного обслуживания можно формализовать до следующих показателей комфортности поездки:

- сетевой коэффициент использования вместимости;
- коэффициент использования вместимости на i-м маршруте;
- коэффициент использования транспортных средств, соответствующих нормам комфортности;
- коэффициент использования транспортных средств, соответствующих нормам комфортности на маршруте.

Среднеотраслевая оценка показателей, связанных с вместимостью автобусов представлена, в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Частные показатели качества транспортного обслуживания пассажиров

Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Нормативное значение показателя
Сетевой коэффициент использования вместимости	К <sub>гв</sub>	–	≤ 0,28
Коэффициент использования вместимости на маршруте	К <sub>мвi</sub>	–	≤ 0,33

Оценочные диапазоны изменения показателей качества, определяющие требования пассажиров в городе Красноярске к качеству транспортного обслуживания, представлены в таблице 2.9.



Таблица 2.9 – Оценочные диапазоны частных показателей качества транспортного обслуживания пассажиров

Наименование показателя	Оценочная шкала			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Сетевой коэффициент использования вместимости Кгв	$\leq 0,22$	0,23...0,25	0,26...0,28	$> 0,28$
Коэффициент использования вместимости на маршруте Кмвi	$\leq 0,30$	0,31...0,35	0,36...0,40	$> 0,40$

Исходя из принципов моделирования транспортной системы, а также учета интересов всех участников перевозки, автобус должен работать по такому тарифу, который будет определен исходя из нормативных и сбалансированных величин комфортности поездки. На законодательном уровне количество автобусов, выходящих одновременно на рейс, регламентируется и относится к ведению администрации муниципалитетов. Степень достижения показателей комфортности поездки с точки зрения наполняемости автобуса должна обеспечиваться организацией выпуска автобусов на маршруты.

Выполним анализ значений коэффициента использования вместимости.

Анализ коэффициента использования вместимости на маршрутах показал (см. табл. 2.4):

- среднее по пробегу значение коэффициента использования вместимости не превышает нормативного значения на всех маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса. На 42,9% маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса, фактические значения коэффициента выше нормативного.

- средневзвешенные значения показателя составляют 60,46% (-0,111) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, 93,97% (-0,017) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, 94,63% (-0,015) от нормативного значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса.

- стандартное отклонение показателя (оценка широты разброса значений данных относительно их среднего) составляет 22,09% (0,037) от среднего значения на маршрутах,

обслуживаемых автобусами большого класса, 16,93% (0,045) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса, 12,73% (0,034) от среднего значения на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса. Таким образом, на маршрутной сети образуются коридоры изменений коэффициента использования вместимости до 22,0% в стороны увеличения и уменьшения. В данные интервалы попадают 65,0% маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса, 66,7% маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса и 50% маршрутов, обслуживаемых автобусами малого класса.

Таким образом, на всех маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса коэффициент использования вместимости ниже нормативного значения, на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса – на 57% маршрутов. Маршруты, обслуживаемые автобусами большого класса, при существующей организации маршрутной сети и перевозок, в полном составе не могут обеспечить необходимый уровень наполняемости.

Низкие значения коэффициента использования вместимости приводят к убыточной работе автобусов на маршрутах, не позволяют в должной степени реализовать запланированную программу по амортизации подвижного состава, а также программу по расширенному воспроизводству, что негативно влияет на экономическую безопасность автотранспортных организаций-перевозчиков.

С целью группировки маршрутов выполним ранжирование маршрутов по возрастанию значения коэффициента использования вместимости (таблица 2.10).

Таблица 2.10 – Ранжирование маршрутов по возрастанию значения коэффициента использования вместимости

Ранг	Номер маршрута	Значение $\gamma_{\text{вм\_дин}}$
Большой класс		
1	69	0,09
2	13	0,09
3	31	0,10
4	12	0,10
5	35	0,11
6	79	0,12
7	74	0,12
8	37	0,13
9	76	0,13
10	87	0,13
11	61	0,14
12	64	0,14

Ранг	Номер маршрута	Значение $\gamma_{\text{вм\_дин}}$
13	49	0,14
14	52	0,14
15	26	0,15
16	11	0,15
17	5	0,15
18	56	0,16
19	50	0,16
20	19	0,16
21	43	0,17
22	10	0,17
23	63	0,17
24	60	0,17
25	32	0,18
26	55	0,18
27	83	0,18
28	71	0,18
29	90	0,19
30	2	0,19
31	53	0,19
32	23	0,19
33	1	0,19
34	80	0,20
35	91	0,20
36	85	0,21
37	89	0,21
38	95	0,21
39	68	0,21
40	51	0,22
Средний класс		
1	22	0,15
2	92	0,22
3	94	0,22
4	8	0,23
5	81	0,23
6	98	0,24
7	78	0,24
8	99	0,24
9	6	0,25
10	14	0,26
11	84	0,26
12	3	0,27

Ранг	Номер маршрута	Значение $\gamma_{\text{вм\_дин}}$
13	65	0,28
14	7	0,29
15	38	0,30
16	58	0,31
17	34	0,31
18	77	0,32
19	36	0,32
20	27	0,32
21	88	0,33
Малый класс		
1	20	0,24
2	9	0,30

Для аналитической группировки рассчитаем квартили значений коэффициента использования вместимости. Квартили представляют собой значения признака, делящие упорядоченную по возрастанию совокупность на четыре равные по количеству элементов части. Квартили коэффициента использования вместимости по маршрутам представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Квартили коэффициента использования вместимости

Квартили данных	Значение	Маршруты
<i>Большой класс</i>		
1. Минимальное значение	0,09	-
2. Первая квартиль (25-я перцентиль)	0,14	69, 13, 31, 12, 35, 79, 74, 37, 76, 87, 61, 64, 49, 52
3. Значение медианы (50-я перцентиль)	0,16	26, 11, 5, 56, 50, 19
4. Третья квартиль (75-я перцентиль)	0,19	43, 10, 63, 60, 32, 55, 83, 71, 90, 2, 53, 23, 1
5. Максимальное значение	0,22	80, 91, 85, 89, 95, 68, 51,
<i>Средний класс</i>		
1. Минимальное значение	0,15	-
2. Первая квартиль (25-я перцентиль)	0,24	22, 92, 94, 8, 81, 98, 78, 99
3. Значение медианы (50-я перцентиль)	0,26	6, 14, 84
4. Третья квартиль (75-я перцентиль)	0,31	3, 65, 7, 38, 58, 34
5. Максимальное значение	0,33	77, 36, 27, 88
<i>Малый класс</i>		
1. Минимальное значение	0,24	20

Квартили данных	Значение	Маршруты
5. Максимальное значение	0,30	9

Рассчитанные в таблице 2.11 квартили отражают группировку маршрутов по критичности значения коэффициента использования вместимости. Третья квартиль маршрутов и маршруты, попадающие в группу около максимального значения коэффициента использования вместимости позволяют в целом обеспечить условия для обеспечения требуемой экономической результативности перевозок для организаций-перевозчиков, а также обеспечить приемлемый уровень комфорта.

По результатам анализа баланс коэффициента использования вместимости резко смещен «влево» (см. табл. 2.9), что является отклонением от равновесных значений и не обеспечивает эффективную работу автотранспортных организаций-перевозчиков.

## 2.2 Оценка протяженности маршрутов

В данном подразделе выполнена оценка протяженности маршрутов по исходным данным протяженности маршрутов в будние дни. Протяженность муниципальных маршрутов г. Красноярска по исследуемым данным варьируется от 10,5 км (маршрут №11) до 34,9 км (маршрут №85). Средняя протяженность маршрутов составляет 23,12 км.

В таблице 2.11 представлены ранжированные данные протяженности маршрутов с учетом данных об общем количестве перевезенных пассажиров и пробеге автобусов.

Таблица 2.11 – Протяженности маршрутов и соответствующие им сведения о выполненной транспортной работе

Номер маршрута	Протяженность маршрута в будние дни, км	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобуса, км.
11	10,5	1087918,00	473284,80
38	12,2	1743210,00	590572,72
36	12,6	2146495,00	693756,00
22	13,0	92025,00	75731,50
76	14,3	1191973,00	588027,38
7	14,3	2806208,00	978091,40
14	14,8	319833,00	128496,41
34	14,9	2073495,00	677815,90
27	15,2	1913040,00	606472,86
9	16,1	2604843,00	1252741,00
26	16,4	930470,00	410365,72
13	17,0	281985,00	209746,00

Номер маршрута	Протяженность маршрута в будние дни, км	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобуса, км.
1	18,1	2690340,00	1096552,30
32	18,2	2267925,00	828631,08
35	18,2	364475,00	212586,75
37	18,6	1519295,00	750028,26
77	18,6	2780035,00	1085074,15
52	18,8	2962055,00	1314386,77
80	18,8	4626433,00	1513263,92
51	19,4	3935800,00	1156434,00
5	20,5	4156308,00	1743177,80
95	20,7	3901395,00	1168973,71
58	20,9	3053430,00	1107658,20
64	21,6	2068693,00	958568,88
56	21,9	1956075,00	799763,91
12	22,1	921493,00	597546,43
69	22,3	713698,00	532453,76
55	22,5	3227850,00	1175156,10
81	22,8	2559843,00	1362401,33
10	23,0	2636758,00	981320,30
49	23,0	2509303,00	1158216,98
83	23,2	2736338,00	993934,40
68	23,6	3040593,00	906752,12
31	23,9	1448768,00	949686,45
89	24,1	5106540,00	1540255,10
99	24,5	4145150,00	1761557,50
92	25,4	4288343,00	1987829,40
43	25,9	3089585,00	1196191,50
20	26,4	3011615,00	1850999,04
3	26,6	4838743,00	1863785,00
8	26,6	3480863,00	1872480,40
60	26,9	3802798,00	1393748,50
2	27,0	4471880,00	1541835,00
6	27,0	3262178,00	1600265,70
98	27,0	2792098,00	1208390,40
79	27,5	2130123,00	1160197,50
53	27,6	5117048,00	1750419,60
91	27,6	4391303,00	1432239,90
65	27,7	2942245,00	1281900,60
78	27,7	3620130,00	1543527,10
71	28,2	4208110,00	1500099,00
19	28,3	3850748,00	1502240,41
74	29,3	1520768,00	816579,28
87	29,9	2831308,00	1354799,40

Номер маршрута	Протяженность маршрута в будние дни, км	Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	Пробег автобуса, км.
84	29,9	2435840,00	1163169,80
61	30,2	3210423,00	1491074,18
63	30,7	4509468,00	1658082,44
88	31,2	3936693,00	1465838,40
23	31,3	4798133,00	1612693,60
94	31,3	2902238,00	1599451,91
90	31,7	5626203,00	2119747,30
50	32,2	3040705,00	1231548,40
85	34,9	8864090,00	2678109,40
Итого		185493767,00	74256725,05

В целом, по оценкам экспертов, г. Красноярск относится к городу с достаточно протяженными маршрутами городского пассажирского транспорта. В целях использования общих ориентиров для оценки протяженности маршрутов часто используется эмпирическое сравнение протяженности маршрутов и средней эксплуатационной скорости: длина маршрута в километрах сравнивается с величиной эксплуатационной скорости в километрах в час. Это, среди прочих условий, может рассматриваться в качестве фактора рационального планирования работы автобусов на маршруте. Средняя эксплуатационная скорость (взвешенная по пробегу) составляет 20,81 км/ч. На рисунке 2.1 представлено сопоставление протяженности маршрутов и средней эксплуатационной скорости.

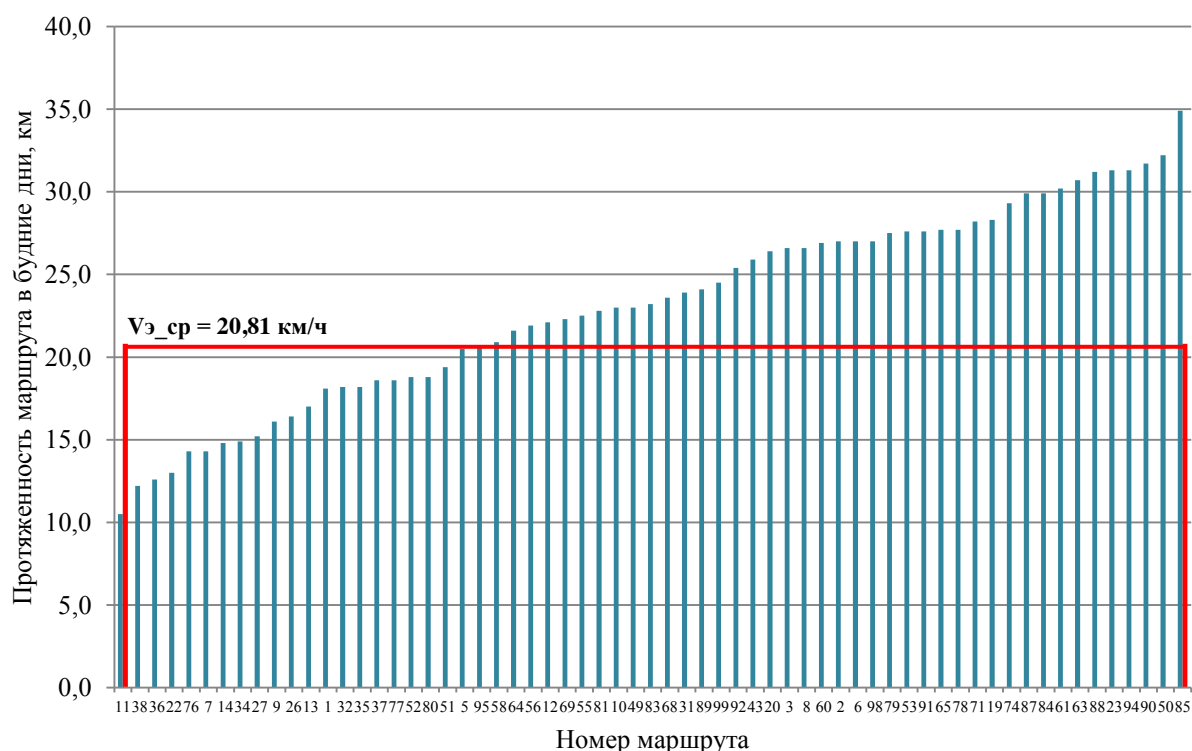


Рисунок 2.2 - Сравнение протяженности маршрутов с эксплуатационной скоростью

По оценкам протяженность порядка 35% маршрутов в километрах не превышают значение средней эксплуатационной скорости в километрах в час. Более детальные сведения представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Анализ протяженности и показателей работы на маршрутах

Показатели	Маршруты протяженностью в километрах по отношению к величине средней эксплуатационной скорости ( $V_{э\_ср}$ ) в км/ч	
	менее $V_{э\_ср}$	более $V_{э\_ср}$
Группа маршрутов по протяженности	1	2
Количество маршрутов	22 (35%)	41 (65%)
Номера маршрутов	11, 38, 36, 22, 76, 7, 14, 34, 27, 9, 26, 13, 1, 32, 35, 37, 77, 52, 80, 51, 5, 95	58, 64, 56, 12, 69, 55, 81, 10, 49, 83, 68, 31, 89, 99, 92, 43, 20, 3, 8, 60, 2, 6, 98, 79, 53, 91, 65, 78, 71, 19, 74, 87, 84, 61, 63, 88, 23, 94, 90, 50, 85
Общее кол-во перевезенных пассажиров, чел.	46395556	139098211
Общее кол-во перевезенных пассажиров, %	25	75
Пробег автобусов, км.	17554210,43	56702514,62
Пробег	24	76



Показатели	Маршруты протяженностью в километрах по отношению к величине средней эксплуатационной скорости ( $V_{э\_ср}$ ) в км/ч	
	менее $V_{э\_ср}$	более $V_{э\_ср}$
автобусов, %		
Количество пассажиров на 1 км, пасс./км	2,64	2,45

Как видно (см. табл. 2.12), размер первой группы маршрутов составляет 35% (22 маршрута), вторая группа включает 41 маршрут (65%). При этом на маршрутах первой группы перевезено 25% всех пассажиров, исполнено 24% всего пробега. На маршрутах второй группы перевезено 75% всех пассажиров и исполнено 76% всего пробега.

Доходность транспортной работы на маршрутах первой группы выше всего на 8% (2,64 пассажира на 1 км на маршрутах первой группы против 2,45 на маршрутах второй группы). Средняя протяженность маршрута и доходность транспортной работы на маршруте практически не коррелируют между собой. Коэффициент корреляции составляет 0,0215. Корреляционное поле компактно и в целом однородно (рисунок 2.3).

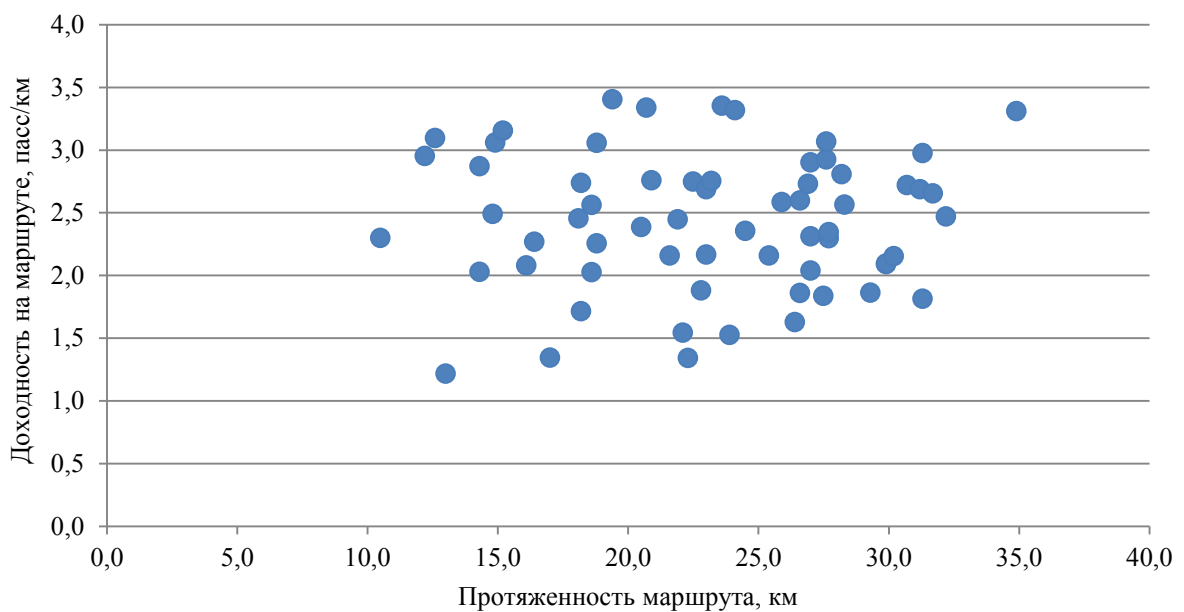


Рисунок 2.3 – Корреляционное поле зависимости доходности маршрутов от протяженности

Оценка корреляции показывает, что длина маршрута не оказывает прямого влияния на доходность работы на маршруте, то есть она не является фактором снижения экономической эффективности маршрутной сети. Большая протяженность маршрутов в большей степени негативно влияет на организацию перевозок, режим работы водителей, а также на показатели качества доставки пассажиров. Более детальную оценку степени влияния протяженности маршрутов на экономические результаты можно получить только

в рамках комплексного обследования пассажиропотоков, подкрепленного их моделированием с целью анализа различных сценариев развития маршрутной сети.

Таким образом, сохранение или сокращение маршрутов в связи с их большой протяженностью, значительно превышающих в километрах значение средней эксплуатационной скорости в километрах в час, требует отдельного обоснования на уровне комплексной модели транспортной системы г. Красноярска.

### 2.3 Оценка плотности маршрутной сети

Городские транспортные системы и улично-дорожная сеть должны развиваться взаимосвязано с планировочной структурой города и прилегающей к нему территории, обеспечивая удобные, быстрые и безопасные транспортные связи. В нормативных документах и литературе к транспортной сети города предъявляется множество требований. Среди основных требований сеть города должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать необходимые скорости сообщения, гарантирующие нормативные затраты времени на передвижение;
- обеспечивать удобные пассажирские связи по кратчайшим направлениям;
- протяженность транспортных линий должна соответствовать общей площади города, а также числу транспортных средств.

Отдельным важным требованием к транспортной системе города выступает обеспечение функциональной целостности территории города с учетом перспектив его развития.

В соответствии с исходными данными дадим оценку плотности маршрутной сети г. Красноярска ( $S_M$ ). Плотность маршрутной сети определим как отношение протяженности автобусных маршрутов ( $L_M$ ) к площади территории города ( $S_T$ ).

В соответствии с исходными данными общая протяженность автобусных маршрутов в 2017 году составила 1456,6 км. Площадь г. Красноярска на 01.01.2017 г. составила 37,95 тыс. га<sup>3</sup> (379,5 км<sup>2</sup>).

Тогда плотность автобусной транспортной сети г. Красноярска ( $S_M$ ) составит:

$$S_M = \frac{L_M}{S_T} = \frac{1456,6}{379,5} = 3,838 \text{ км/км}^2$$

---

<sup>3</sup> По данным пояснительной записки к Докладу Главы города Красноярска о достигнутых значениях показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления города в 2016 году и их планируемых значениях на 2017 – 2019 годы

В соответствии со сводом правил СП 42.13330.2011 [3] рекомендуются следующие значения плотности сети линий наземного общественного пассажирского транспорта:

- на застроенных территориях в зависимости от функционального использования и интенсивности пассажиропотоков в пределах 1,5–2,5 км/км<sup>2</sup>;

- в центральных районах городов с населением более 250 тыс. чел. плотность сети допускается увеличивать до 4,5 км/км<sup>2</sup>.

Таким образом, можно заключить, что плотность маршрутной транспортной сети г. Красноярска имеет удовлетворительное значение. Однако, учитывая, что при существующей организации маршрутной сети значения технико-эксплуатационных показателей не достигают эффективных значений, можно заключить, что маршрутная сеть является умеренно плотной но, при этом, не достаточно эффективной.

### **3 Оценка экономической эффективности муниципальной маршрутной сети**

Работа автобусов на маршрутах должна обеспечивать необходимый и достаточный уровень экономической эффективности перевозок. В этой связи способность или неспособность существующей маршрутной сети обеспечить рентабельную работу автобусов связано как с особенностями организации самой маршрутной сети, так и с особенностями организации перевозок.

Автобусы выполняют перевозки пассажиров по муниципальной маршрутной сети регулярных перевозок пассажиров г. Красноярска по регулируемым тарифам. Регулирование тарифов осуществляется на основании Методики [1], которая устанавливает механизм формирования экономически обоснованных регулируемых тарифов на регулярные перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок на территории Красноярского края.

В таблице 3.1 представлены результаты сопоставления степени покрытия выручкой от перевозок полных нормативных затрат и степеней достижения нормативов по средневзвешенным значениям технико-эксплуатационных показателей.

Остаток от покрытия выручкой полных нормативных затрат составляет в среднем 45,7% по всей маршрутной сети, что в расчетных значениях не позволяет обеспечивать уровень даже пороговой экономической эффективности работы автобусов на маршрутах.

Вместе с тем, в столбцах 6-8 табл. 3.1 дана оценка степени достижения нормативов по технико-эксплуатационным показателям. Как видно, наряду с недостаточным

покрытием выручкой нормативных затрат присутствует также недостаточное выполнение нормативных технико-эксплуатационных показателей. Данные эффекты являются взаимосвязанными. Суммарные относительные отклонения ТЭП от нормативных значений сопоставимы с дефицитами величины покрытия затрат выручкой.

Между тем, анализ данных показателей по различным группам маршрутов (обслуживаемых автобусами разных классов) показывает неодинаковую картину:

- на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса, дефициты покрытия выручкой нормативных затрат в большей степени связаны с выполнением нормативов технико-эксплуатационных показателей, то есть с надлежащим уровнем организации перевозок;

- на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего и малого классов, дефициты покрытия выручкой в большей степени вызваны иными причинами: как правило, недостаточным пассажиропотоком на маршруте.

Данная ситуация наглядно представлена на рисунке 3.1, на котором наглядно показана степень дефицита выполнения нормативов технико-эксплуатационных показателей значительно ниже степени дефицита покрытия выручкой нормативных затрат.

Таблица 3.1 – Сопоставление степени покрытия выручкой от перевозок полных нормативных затрат и степеней достижения нормативов по средневзвешенным значениям технико-эксплуатационных показателей

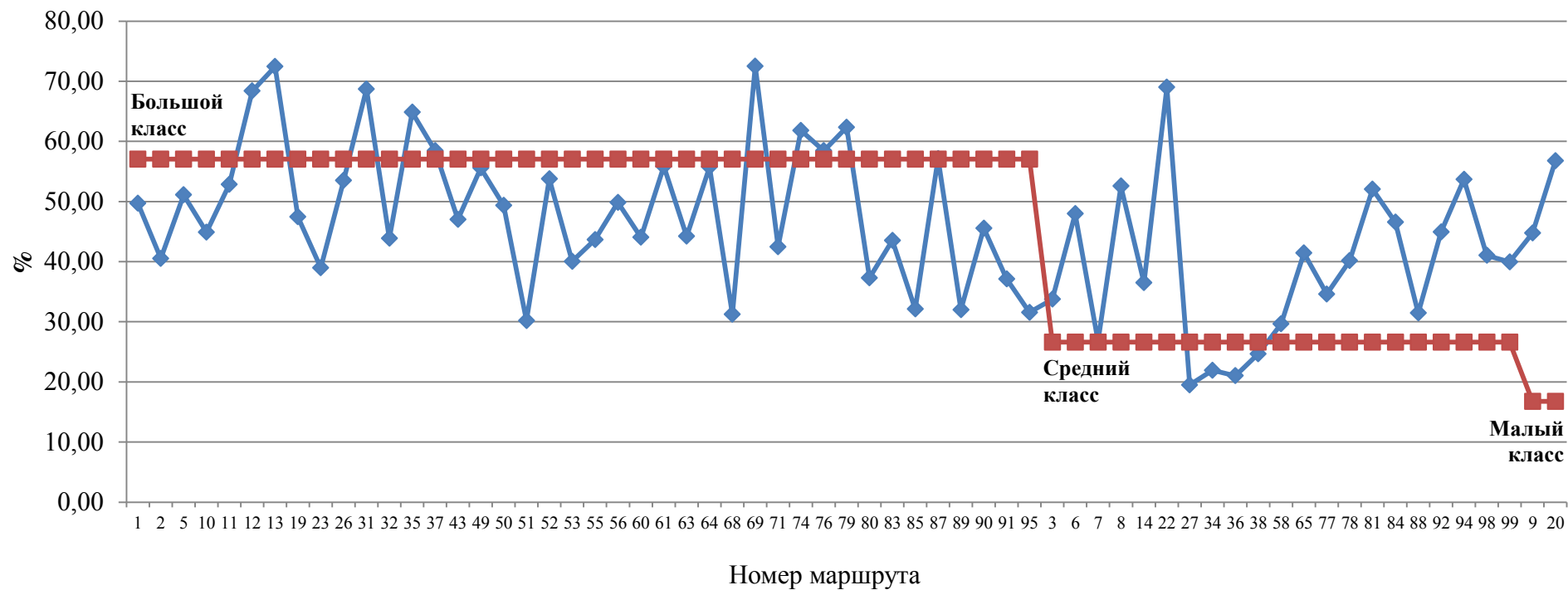
Номер маршрута	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров при существующей организации маршрутной сети, руб./км	Полные нормативные затраты в соответствии с действующей методикой в среднем по всей маршрутной сети, руб./км	Остаток от покрытия выручкой полных нормативных затрат, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному времени работы на маршруте, %	Степень достижения норматива по средневзвешенной эксплуатационной скорости, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному коэффициенту использования вместимости, %	Суммарные относительные отклонения ТЭП от нормативных значений, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Табл. 1.2	Табл. 1.2	Методика [1]	100 - (ст.3/ст.4)*100	Табл . 2.2	Табл . 2.3	Табл . 2.4	300 - (Ст. 6 + Ст. 7 + Ст. 8)
Большой класс								
1	56 497 140	51,52	102,39	49,68	77,43	105,06	60,46	57,05
2	93 909 480	60,91	102,39	40,51	77,43	105,06	60,46	57,05
5	87 282 468	50,07	102,39	51,10	77,43	105,06	60,46	57,05
10	55 371 918	56,43	102,39	44,89	77,43	105,06	60,46	57,05
11	22 846 278	48,27	102,39	52,86	77,43	105,06	60,46	57,05
12	19 351 353	32,38	102,39	68,37	77,43	105,06	60,46	57,05
13	5 921 685	28,23	102,39	72,43	77,43	105,06	60,46	57,05
19	80 865 708	53,83	102,39	47,43	77,43	105,06	60,46	57,05
23	100 760 793	62,48	102,39	38,98	77,43	105,06	60,46	57,05
26	19 539 870	47,62	102,39	53,50	77,43	105,06	60,46	57,05
31	30 424 128	32,04	102,39	68,71	77,43	105,06	60,46	57,05
32	47 626 425	57,48	102,39	43,87	77,43	105,06	60,46	57,05
35	7 653 975	36,00	102,39	64,84	77,43	105,06	60,46	57,05
37	31 905 195	42,54	102,39	58,45	77,43	105,06	60,46	57,05
43	64 881 285	54,24	102,39	47,03	77,43	105,06	60,46	57,05

Номер маршрута	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров при существующей организации маршрутной сети, руб./км	Полные нормативные затраты в соответствии с действующей методикой в среднем по всей маршрутной сети, руб./км	Остаток от покрытия выручкой полных нормативных затрат, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному времени работы на маршруте, %	Степень достижения норматива по средневзвешенной эксплуатационной скорости, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному коэффициенту использования вместимости, %	Суммарные относительные отклонения ТЭП от нормативных значений, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	52 695 363	45,50	102,39	55,57	77,43	105,06	60,46	57,05
50	63 854 805	51,85	102,39	49,36	77,43	105,06	60,46	57,05
51	82 651 800	71,47	102,39	30,20	77,43	105,06	60,46	57,05
52	62 203 155	47,32	102,39	53,78	77,43	105,06	60,46	57,05
53	107 458 008	61,39	102,39	40,04	77,43	105,06	60,46	57,05
55	67 784 850	57,68	102,39	43,66	77,43	105,06	60,46	57,05
56	41 077 575	51,36	102,39	49,84	77,43	105,06	60,46	57,05
60	79 858 758	57,30	102,39	44,04	77,43	105,06	60,46	57,05
61	67 418 883	45,21	102,39	55,84	77,43	105,06	60,46	57,05
63	94 698 828	57,11	102,39	44,22	77,43	105,06	60,46	57,05
64	43 442 553	45,32	102,39	55,74	77,43	105,06	60,46	57,05
68	63 852 453	70,42	102,39	31,22	77,43	105,06	60,46	57,05
69	14 987 658	28,15	102,39	72,51	77,43	105,06	60,46	57,05
71	88 370 310	58,91	102,39	42,47	77,43	105,06	60,46	57,05
74	31 936 128	39,11	102,39	61,80	77,43	105,06	60,46	57,05
76	25 031 433	42,57	102,39	58,43	77,43	105,06	60,46	57,05
79	44 732 583	38,56	102,39	62,34	77,43	105,06	60,46	57,05
80	97 155 093	64,20	102,39	37,30	77,43	105,06	60,46	57,05
83	57 463 098	57,81	102,39	43,54	77,43	105,06	60,46	57,05
85	186 145 890	69,51	102,39	32,12	77,43	105,06	60,46	57,05
87	59 457 468	43,89	102,39	57,14	77,43	105,06	60,46	57,05

Номер маршрута	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров при существующей организации маршрутной сети, руб./км	Полные нормативные затраты в соответствии с действующей методикой в среднем по всей маршрутной сети, руб./км	Остаток от покрытия выручкой полных нормативных затрат, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному времени работы на маршруте, %	Степень достижения норматива по средневзвешенной эксплуатационной скорости, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному коэффициенту использования вместимости, %	Суммарные относительные отклонения ТЭП от нормативных значений, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	107 237 340	69,62	102,39	32,00	77,43	105,06	60,46	57,05
90	118 150 263	55,74	102,39	45,56	77,43	105,06	60,46	57,05
91	92 217 363	64,39	102,39	37,12	77,43	105,06	60,46	57,05
95	81 929 295	70,09	102,39	31,55	77,43	105,06	60,46	57,05
Средний класс								
3	101 613 603	54,52	82,28	33,74	75,02	104,40	93,97	26,61
6	68 505 738	42,81	82,28	47,97	75,02	104,40	93,97	26,61
7	58 930 368	60,25	82,28	26,77	75,02	104,40	93,97	26,61
8	73 098 123	39,04	82,28	52,55	75,02	104,40	93,97	26,61
14	6 716 493	52,27	82,28	36,47	75,02	104,40	93,97	26,61
22	1 932 525	25,52	82,28	68,99	75,02	104,40	93,97	26,61
27	40 173 840	66,24	82,28	19,49	75,02	104,40	93,97	26,61
34	43 543 395	64,24	82,28	21,92	75,02	104,40	93,97	26,61
36	45 076 395	64,97	82,28	21,03	75,02	104,40	93,97	26,61
38	36 607 410	61,99	82,28	24,66	75,02	104,40	93,97	26,61
58	64 122 030	57,89	82,28	29,64	75,02	104,40	93,97	26,61
65	61 787 145	48,20	82,28	41,42	75,02	104,40	93,97	26,61
77	58 380 735	53,80	82,28	34,61	75,02	104,40	93,97	26,61
78	76 022 730	49,25	82,28	40,14	75,02	104,40	93,97	26,61
81	53 756 703	39,46	82,28	52,05	75,02	104,40	93,97	26,61
84	51 152 640	43,98	82,28	46,55	75,02	104,40	93,97	26,61

Номер маршрута	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров, руб.	Оценочная величина объема выручки от перевозки пассажиров при существующей организации маршрутной сети, руб./км	Полные нормативные затраты в соответствии с действующей методикой в среднем по всей маршрутной сети, руб./км	Остаток от покрытия выручкой полных нормативных затрат, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному времени работы на маршруте, %	Степень достижения норматива по средневзвешенной эксплуатационной скорости, %	Степень достижения норматива по средневзвешенному коэффициенту использования вместимости, %	Суммарные относительные отклонения ТЭП от нормативных значений, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
88	82 670 553	56,40	82,28	31,46	75,02	104,40	93,97	26,61
92	90 055 203	45,30	82,28	44,94	75,02	104,40	93,97	26,61
94	60 946 998	38,10	82,28	53,69	75,02	104,40	93,97	26,61
98	58 634 058	48,52	82,28	41,03	75,02	104,40	93,97	26,61
99	87 048 150	49,42	82,28	39,94	75,02	104,40	93,97	26,61
Малый класс								
9	54 701 703	43,67	79,01	44,73	77,29	111,31	94,63	16,77
20	63 243 915	34,17	79,01	56,76	77,29	111,31	94,63	16,77





- ◆— Остаток от покрытия выручкой полных нормативных затрат, %
- Суммарные относительные отклонения ТЭП от нормативных значений, %

Рисунок 3.1 – Сравнение остатков от покрытия выручкой полных нормативных затрат и суммарных относительных отклонений ТЭП от нормативных значений

Оценка деятельности автотранспортных организаций-перевозчиков, проведенная в других работах, показывает, что автотранспортные организации-перевозчики на практике работают в таких условиях в режиме оптимизации затрат, либо резкого и директивного их снижения, в том числе за счет снижения качества перевозок. Фактические значения рассмотренных показателей свидетельствуют о невозможности существующей маршрутной сети обеспечить высокую экономическую эффективность транспортного обслуживания пассажиров.

Согласно действующей структуре тарифов на перевозку пассажиров, удельный вес факторов простого и расширенного воспроизводства в тарифах находится в пределах от 12 до 21,5%, что на затратном уровне обеспечивает необходимые условия для развития отрасли. Однако для обеспечения стабильного развития отрасли важной является не только удельный вес, но и объем привлекаемых на простое и расширенное воспроизводство ресурсов, что, в рассматриваемой ситуации, напрямую обеспечивается количеством перевозимых автобусом пассажиров.

За счет наличия высоких значений недостатков покрытия выручкой затрат на перевозки в первую очередь не выполняются расходы, обеспечивающие простое и расширенное воспроизводство. Оценка невыполнения таких расходов следующая:

- на маршрутах, на которых работают автобусы большого класса: в среднем 72,5-83,5%, в отдельных случаях – до 100%;

- на маршрутах, на которых работают автобусы среднего класса: в среднем от 19,5 до 55%;

- на маршрутах, на которых работают автобусы малого класса: до 20%.

При этом статистически подтверждено, что эксплуатация автобусов экономически целесообразна до 6–8 лет, то есть не далее фазы сниженной эффективности эксплуатации (периода вероятного списания). Сохранение рассмотренной тенденции в дальнейшем не позволит обеспечить реновацию парка автобусов.

Рассмотрим факторное влияние на структуру тарифа степени выполнения технико-эксплуатационных показателей. Для этого были рассчитаны значения элементов затрат в соответствии с Методикой [1] при фактических средневзвешенных значениях технико-эксплуатационных показателей.

В таблицах 3.2-3.4, 3.5-3.7, 3.8-3.10 представлены результаты факторной оценки влияния фактических значений технико-эксплуатационных показателей на величину элементов затрат и величину тарифа, а также абсолютные и относительные отклонения от нормативных значений для маршрутов, обслуживаемых автобусами большого, среднего и малого классов соответственно.

*На маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса*

Таблица 3.2 – Факторная оценка влияния фактических значений технико-эксплуатационных показателей на величину элементов затрат и величину тарифа (для маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	При фактических средневзвешенных значениях технико-эксплуатационных показателей				При нормативных значениях ТЭП
	Т <sub>м</sub> =10,07 час.	V <sub>э</sub> =20,8 км/ч	К <sub>вм</sub> =0,169	Совокупное влияние ТЭП	
Зарплатоемкость	47,17	42,96	44,94	45,08	44,94
Материалоемкость	43,70	43,03	43,10	43,59	43,10
Амортизация	9,75	6,68	7,01	9,28	7,01
Прибыль	8,89	7,00	7,34	8,48	7,34
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	109,50	99,66	102,39	106,43	102,39
Тариф за одну поездку пассажира	25,32	23,04	39,22	40,77	23,67

Таблица 3.3 – Абсолютные отклонения от нормативных значений при фактических значениях ТЭП (для маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	Абсолютные отклонения при фактических значениях ТЭП			
	Т <sub>м</sub> =10,07 час.	V <sub>э</sub> =20,8 км/ч	К <sub>вм</sub> =0,169	Совокупное влияние ТЭП
Зарплатоемкость	2,23	-1,98	0,00	0,14
Материалоемкость	0,59	-0,07	0,00	0,49
Амортизация	2,74	-0,34	0,00	2,27
Прибыль	1,55	-0,34	0,00	1,14
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	7,11	-2,73	0,00	4,04
Тариф за одну поездку пассажира	1,64	-0,63	15,55	17,10

Таблица 3.4 – Относительные отклонения от нормативных значений при фактических значениях ТЭП (для маршрутов, обслуживаемых автобусами большого класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	Относительные отклонения при фактических значениях ТЭП, %			
	Т <sub>м</sub> =10,07	V <sub>э</sub> =20,8	К <sub>вм</sub> =0,169	Совокупное влияние ТЭП
Зарплатоемкость	4,95	-4,41	0,00	0,31
Материалоемкость	1,38	-0,17	0,00	1,14
Амортизация	39,03	-4,81	0,00	32,34
Прибыль	21,18	-4,60	0,00	15,56
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	6,94	-2,67	0,00	3,94
Тариф за одну поездку пассажира	6,94	-2,67	65,68	72,22

*На маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса*

Таблица 3.5 – Факторная оценка влияния фактических значений технико-эксплуатационных показателей на величину элементов затрат и величину тарифа (для маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	При фактических средневзвешенных значениях технико-эксплуатационных показателей				При нормативных значениях ТЭП
	Т <sub>м</sub> =10,5 час.	V <sub>э</sub> =20,67 км/ч	К <sub>вм</sub> =0,263	Совокупное влияние ТЭП	
Зарплатоемкость	45,72	42,09	43,82	43,91	43,82
Материалоемкость	25,61	25,07	25,18	25,48	25,18
Амортизация	10,18	7,32	7,64	9,75	7,64
Прибыль	6,57	5,41	5,64	6,31	5,64
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	88,09	79,88	82,28	85,45	82,28
Тариф за одну поездку пассажира	24,40	22,13	32,07	33,30	22,79

Таблица 3.6 – Абсолютные отклонения от нормативных значений при фактических значениях ТЭП (для маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	Абсолютные отклонения при фактических значениях ТЭП			
	Тм=10,5 час.	Vэ=20,67 км/ч	Квм=0,263	Совокупное влияние ТЭП
Зарплатоемкость	1,90	-1,73	0,00	0,09
Материалоемкость	0,43	-0,11	0,00	0,30
Амортизация	2,55	-0,32	0,00	2,12
Прибыль	0,94	-0,23	0,00	0,67
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	5,81	-2,40	0,00	3,17
Тариф за одну поездку пассажира	1,61	-0,66	9,27	10,51

Таблица 3.7 – Относительные отклонения от нормативных значений при фактических значениях ТЭП (для маршрутов, обслуживаемых автобусами среднего класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	Относительные отклонения при фактических значениях ТЭП, %			
	Тм=10,5	Vэ=20,67	Квм=0,263	Совокупное влияние ТЭП
Зарплатоемкость	4,34	-3,96	0,00	0,20
Материалоемкость	1,71	-0,45	0,00	1,19
Амортизация	33,33	-4,21	0,00	27,72
Прибыль	16,58	-4,06	0,00	11,82
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	7,06	-2,91	0,00	3,85
Тариф за одну поездку пассажира	7,06	-2,91	40,68	46,10

*На маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса*

Таблица 3.8 – Факторная оценка влияния фактических значений технико-эксплуатационных показателей на величину элементов затрат и величину тарифа (для маршрутов, обслуживаемых автобусами малого класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	При фактических средневзвешенных значениях технико-эксплуатационных показателей				При нормативных значениях ТЭП
	Т <sub>м</sub> =10,43 час.	V <sub>э</sub> =22,04 км/ч	К <sub>вм</sub> =0,265	Совокупное влияние ТЭП	
Зарплатоемкость	45,90	39,95	44,16	41,52	44,16
Материалоемкость	24,32	23,73	23,99	24,03	23,99
Амортизация	6,97	4,84	5,38	6,26	5,38
Прибыль	6,24	4,94	5,47	5,63	5,47
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	83,44	73,46	79,01	77,44	79,01
Тариф за одну поездку пассажира	27,15	23,90	43,66	42,79	25,71

Таблица 3.9 – Абсолютные отклонения от нормативных значений при фактических значениях ТЭП (для маршрутов, обслуживаемых автобусами малого класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	Абсолютные отклонения при фактических значениях ТЭП			
	Т <sub>м</sub> =10,43 час.	V <sub>э</sub> =22,04 км/ч	К <sub>вм</sub> =0,265	Совокупное влияние ТЭП
Зарплатоемкость	1,74	-4,21	0,00	-2,65
Материалоемкость	0,33	-0,26	0,00	0,04
Амортизация	1,58	-0,55	0,00	0,88
Прибыль	0,77	-0,54	0,00	0,16
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	4,43	-5,55	0,00	-1,57
Тариф за одну поездку пассажира	1,44	-1,81	17,95	17,08

Таблица 3.10 – Относительные отклонения от нормативных значений при фактических значениях ТЭП (для маршрутов, обслуживаемых автобусами малого класса)

Экономические элементы затрат и тариф на перевозку	Относительные отклонения при фактических значениях ТЭП, %			
	Т <sub>м</sub> =10,43 час.	V <sub>э</sub> =22,04 км/ч	К <sub>вм</sub> =0,265	Совокупное влияние ТЭП
Зарплатоемкость	3,94	-9,53	0,00	-5,99
Материалоемкость	1,38	-1,06	0,00	0,17
Амортизация	29,43	-10,16	0,00	16,28
Прибыль	14,14	-9,78	0,00	2,91
Расчетный тариф на перевозку пассажиров	5,61	-7,02	0,00	-1,98
Тариф за одну поездку пассажира	5,61	-7,02	69,81	66,44

По результатам оценки можно сделать следующие выводы:

- совокупное влияние ТЭП на величину тарифа составляет 17,1 руб. на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса; 10,51 руб. на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса; 17,08 руб. на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса.

- наибольшее отрицательное влияние (требуют увеличения текущего тарифа) на экономическую эффективность маршрутной сети при существующем тарифе оказывают (по возрастанию степени влияния):

а) коэффициент использования вместимости: (15,55 руб. или 65,68% на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса; 9,27 руб. или 40,68% на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса; 17,95 руб. или 69,81% на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса);

б) время работы автобуса на маршруте: (1,64 руб. или 6,94% на маршрутах, обслуживаемых автобусами большого класса; 1,61 руб. или 7,06% на маршрутах, обслуживаемых автобусами среднего класса; 1,44 руб. или 5,61% на маршрутах, обслуживаемых автобусами малого класса).

- эксплуатационная скорость во всех случаях в среднем увеличивает экономическую эффективность маршрутной сети по сравнению с нормативными значениями.

Для обеспечения и сохранения сбалансированного развития отрасли в среднесрочной перспективе необходимо не только обеспечивать покрытие текущих затрат, но и обеспечивать формирование достаточных ресурсов для обеспечения

инвестиционной составляющей в тарифах на перевозку, что создает условия для расширенного воспроизводства основных фондов автотранспортных организаций.

В текущей ситуации значительная часть производимых выездов автобусов на маршруты не обеспечивает пороговый уровень экономической эффективности перевозок, что свидетельствует о недостатках в организации маршрутной сети и перевозок на маршрутах.



#### **4 Предложения по социально-экономическому развитию отрасли**

Результаты анализа экономической эффективности муниципальной маршрутной сети позволяют сформулировать предложения по дальнейшему социально-экономическому развитию муниципальной маршрутной сети регулярных перевозок пассажиров г. Красноярска.

В настоящее время маршрутная сеть организована таким образом, что на ней часто не достигаются пороговые значения технико-эксплуатационных показателей работы автобусов. В этой связи необходима реализация следующих мероприятий:

- оптимизация маршрутной сети, что позволит обеспечить эффективные значения эксплуатационных показателей работы автобусов и обеспечить развитие отрасли без существенных изменений в стоимости проезда. Для оптимизации маршрутной сети необходимо использовать методы моделирования пассажиропотоков, методы автоматизированного учета пассажиропотоков, методы точечного (участкового) обследования фактических значений пассажиропотоков. Результаты обследования пассажиропотоков должны обобщаться и анализироваться в едином центре.

- совершенствование моделей тарифа на услуги и моделей экономических взаимоотношений, обеспечивающие устойчивое развитие транспортной отрасли и внедрение информационных технологий, позволяющих точно оценивать параметры работы транспорта. Действующая экономическая модель ценообразования является статичной и должна развиваться в направлении построения условно динамических моделей ценообразования на отдельных участках маршрутной сети.

- переход к гибким моделям ценообразования, в том числе с использованием адресных льгот и различных моделей проездных билетов, сквозных тарифов при использовании нескольких видов транспорта (автотранспорт, электротранспорт, ЖД-транспорт).

Вместе с работами по совершенствованию маршрутной сети, инструментом к повышению качества управления может стать разработка регионального стандарта качества, который необходимо рассматривать в роли инструмента формализации показателей качества транспортного обслуживания населения, что позволит создать базу для взаимодействия всех заинтересованных сторон с учетом региональных условий.

Разработка показателей качества осуществляется на основе следующих принципов:

- учет ценовых факторов при минимизации совокупных издержек на основе нормирования технологических показателей и затрат;

- закрепление измеряемых требований к количественным и качественным

характеристикам (параметрам)услуги;

- выражение надежности в показателях стабильности получения услуг;
- выражение комфортности в показателях оценки уровня удобства пользования услугами по перевозке пассажиров.

Формирование такого стандарта качества позволит:

- обеспечивать группировку маршрутов по различным показателям, для которых будут действовать различные условия ценообразования, а также нормативы показателей качества обслуживания;
- обеспечивать рациональное оперативное управление качеством перевозок за счет наличия утвержденной базы сравнения.

Реализация в совокупности указанных предложений позволяет рассматривать транспортную систему с позиции устойчивого развития.

Термин «устойчивое развитие» получил широкое распространение после публикации доклада, подготовленного для ООН в 1987 г. специально созданной в 1983 г. Международной комиссией по окружающей среде и развитию.

Определение термина «устойчивое развитие» означает просто устойчивый, постоянный рост. В то же время в европейских языках перевод следующих слов даётся так: *sustainable* – устойчивый, жизнеспособный; экологически рациональный, обеспечивающий учёт будущих потребностей; *development* – развитие, рост, совершенствование, эволюция, изложение, раскрытие, результат.

Сегодня вопросам развития транспорта, повышения степени его отзывчивости в условиях быстро меняющейся экономической и экологической среды, уделяется первостепенное внимание на международном уровне. Именно как логическое продолжение понятия «устойчивое развитие» используется термин устойчивый транспорт для описания видов транспорта и систем транспортного планирования, которые согласуются с более широкими проблемами устойчивости. В рамках теории устойчивого транспорта обсуждаются и исследуются проблемы доступности общественного и личного транспорта в крупных городах, оптимизации загруженности маршрутной сети, поиска эффективных моделей сотрудничества и достижения баланса интересов транспортных организаций, государственных органов и населения, на фоне необходимости снижения негативного влияния транспорта на экологию.

Совет министров транспорта ЕС определяет устойчивую транспортную систему как систему, которая:

- обеспечивает доступность и удовлетворение потребностей отдельных лиц, компаний и общества надёжным передвижением, не нанося вреда здоровью человека и

экосистемы, и способствует установлению принципа справедливости как внутри социальных групп и поколений, так и между ними.

- является доступным по средствам, работает чётко и эффективно, предлагает виды транспорта на выбор, поддерживает конкурентоспособность экономики, а также сбалансированность регионального развития.

- минимизирует выбросы и отходы на уровне возможности природы поглощать их, использует возобновляемые ресурсы на уровне или ниже темпа их восстановления, использует невозобновляемые ресурсы на уровне или ниже темпов развития возобновляемых заменителей, сводит к минимуму воздействие на занимаемую землю, заботится о снижении шума.

Концепция устойчивого развития появилась в результате объединения трех основных точек зрения: *экономической, социальной и экологической*.

*Экономическая составляющая* концепции устойчивости развития основана на теории максимального потока совокупного дохода Хикса-Линдаля, который может быть достигнут при условии сохранения совокупного капитала, с помощью которого создается этот доход. Она подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и применение экологичных природо-, энерго- и материалосберегающих технологий. При решении вопросов о том, какой капитал должен сохраняться (например, физический, природный или человеческий) и в какой мере различные виды капитала взаимозамещаемы, а также при стоимостной оценке этих активов, особенно экологических ресурсов, возникают проблемы правильной интерпретации и счета.

В центре *социальной составляющей* концепции находится человек, она направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем. Данная концепция предполагает справедливое распределение благ и сохранение культурного наследия. Уделяет внимание сохранению многообразия в глобальных масштабах, а также использованию практики устойчивого развития, имеющейся в недоминирующих культурах.

Социальная составляющая устойчивости развития ориентирована на человека и направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе, на сокращение числа разрушительных конфликтов между людьми. Важным аспектом этого подхода является справедливое распределение благ. Желательно также сохранение культурного капитала и многообразия в глобальных масштабах, а также более полное использование практики устойчивого развития, имеющейся в недоминирующих культурах. Для достижения устойчивости развития, современному обществу придется создать более эффективную систему принятия решений, учитывающую исторический опыт. В рамках концепции человеческого развития человек является не объектом, а

субъектом развития. Опираясь на расширение вариантов выбора человека как главную ценность, концепция устойчивого развития подразумевает, что человек должен участвовать в процессах, которые формируют сферу его жизнедеятельности, содействовать принятию и реализации решений, контролировать их исполнение.

*Экологическая составляющая* концепции ориентирована на обеспечение целостности биологических и физических природных систем. Следовательно, основное внимание должно уделяться сохранению способностей к самовосстановлению и адаптации систем к изменениям. Согласование этих точек зрения является сложной задачей, поскольку данные три элемента должны рассматриваться сбалансированно. Важны также и механизмы взаимодействия этих трех составляющих.

С экологической точки зрения, устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от которых зависит глобальная стабильность всей биосферы. Более того, понятие «природных» систем и ареалов можно понимать широко, включая в них созданную человеком среду, такую как, например, города. Основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и динамической адаптации таких систем к изменениям, а не сохранение их в некотором «идеальном» статическом состоянии.

С учетом рассмотренного выше под понятием *устойчивый транспорт* необходимо понимать такое состояние транспортной системы, которое обеспечивает выполнение в конкретных условиях социально и экономически оправданного объема перевозок, не нанося ущерба здоровью человека и окружающей среде, а также не нарушая права нынешних и будущих поколений.

Наиболее часто в проектах развития устойчивого транспорта реализуются следующие мероприятия: экологическая эффективность и развитие инфраструктуры экологически чистых видов транспорта; повышение доступности транспорта; повышение безопасности транспорта; способы достижения условий отказа от личного автомобиля в пользу общественного транспорта; внедрение интеллектуальных систем мониторинга и управления. С учетом высокой капиталоемкости таких мероприятий их реализация зависит, с одной стороны, от прямой возможности привлечения интеллектуальных, управленческих и технологических ресурсов в конкретных регионах и государствах, а, с другой стороны, от конечной социально-экономической результативности мероприятий. Необходимо также отметить, что движущей силой новых изменений всегда является заинтересованность (мотивация) субъектов в таких изменениях.

Обеспечение устойчивого развития экономической системы приводит к формированию у нее признаков состояния экономической безопасности. И наоборот, только находящаяся в условиях экономической безопасности система перестает тратить ресурсы на стабилизацию своего собственного состояния и становится драйвером развития в своей области.

Если рассматривать внешние эффекты (экстерналии) функционирования устойчивой транспортной системы, то как для пассажира, так и для экономического агента всегда существует форма выражения их условной договоренности при реализации контракта на перевозку. Такой формой договоренности выступает тариф на транспортные услуги. В этой связи в рамках настоящего анализа затронуты также вопросы влияния технико-эксплуатационных показателей на величину тарифа.

В Транспортной стратегии РФ указывается, что стратегическая цель развития транспортной системы – удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах. Достижение этой стратегической цели будет обеспечено путем эффективного развития конкурентной среды в транспортной отрасли, создания оптимальных резервов в развитии инфраструктуры, достижения передового уровня развития техники и технологий, усиления внимания к социальным и экологическим факторам, повышения национальной, экономической и других видов безопасности страны, зависящих от транспорта.

Характерно, что в стратегии подчеркивается и проблема ценообразования. Так, в стратегии указано, что в связи с ростом транспортных тарифов в последние годы возникли определенные ограничения транспортно-экономических связей. Из-за высокой транспортной составляющей снижается конкурентоспособность отечественной продукции не только на внешнем, но и на внутреннем рынке. Ослабление связей между регионами Российской Федерации подрывает ее единство, снижает экономическую безопасность страны.

С учетом отмеченного выше, при определении экономической безопасности транспортной системы на передний план выходят механизмы самоорганизации заинтересованных в конечном результате экономических агентов, что, в свою очередь, позволяет на системном уровне, за счет системных эффектов внутри транспортной системы, решать проблемы окружающей среды, инфраструктуры, а также социальной сферы.

Состоянию экономической безопасности транспортной системы можно противопоставить обратное состояние, при котором происходит неравномерное

распределение ресурсов и, как следствие, происходит неэффективное развитие транспортной инфраструктуры. Подобные негативные эффекты характерны для развивающихся транспортных систем, работающих в условиях становления социально-экономических систем. В экономических системах вопросы рационального распределения ресурсов всегда решаются на основе соответствующих экономических механизмов, в рамках которых реализуются предпочтения и формируются стимулы для рационального поведения экономических агентов. Так, например, для транспортных систем, действующих в ряде регионов Российской Федерации, часто используются дотационные механизмы финансовой поддержки экономических субъектов.

Среди основных факторов, оказывающих прямое влияние на обеспечение экономической безопасности транспортных систем и их компонентов сегодня являются развитие *информационных, инновационных, экологических технологий*, за счет которых происходит устранение противоречий между обществом, транспортом и средой обитания. Так, информационные технологии сегодня позволяют получать и обрабатывать большое количество информации о работе подвижного состава на маршрутах, обеспечивать эффективное диспетчерское управление перевозками, что позволяет оптимизировать режим работы транспорта, степень использования подвижного состава и, как следствие, управлять стоимостью транспортных услуг. Инновационные технологии позволяют найти ранее неизвестные способы управления работой транспорта, обеспечения комфорта и безопасности перевозки. Экологические технологии, в свою очередь, обеспечивают топливную экономичность подвижного состава, снижают объемы вредных выбросов.

## **Заключение**

Анализ показал, что экономическая эффективность муниципальной маршрутной сети регулярных перевозок пассажиров г. Красноярска является неудовлетворительной. Основной причиной является невыполнение на достаточном (нормативном) уровне технико-эксплуатационных показателей, и, как следствие, невыполнение условий по покрытию выручкой эксплуатационных затрат на перевозки как было рассмотрено в разделах 2 и 3.

С позиции обеспечения устойчивого развития транспортной отрасли не выполняются основные факторы по простому и расширенному воспроизводству, эффективности использования подвижного состава во времени.

Текущая ситуация не позволяет обеспечить качественное удовлетворение в текущей и долгосрочной перспективах потребностей населения в перевозках. Условием для обеспечения устойчивого развития транспорта выступает обеспечение экономической безопасности субъектов транспортной системы, поскольку только стабильно обеспечивающий свои экономические интересы субъект будет способен к работе с учетом всей системы ограничений, формируемой в транспортной отрасли.

В рассматриваемых условиях достижение устойчивого развития отрасли требует комплексных управленческих, экономических и кооперационных подходов к построению взаимоотношений между субъектами.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Методика формирования регулируемых тарифов на регулярные перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом по муниципальным и межмуниципальным маршрутам регулярных перевозок на территории Красноярского края. Приложение к постановлению Правительства Красноярского края от 28.09.2012 № 492-п. С изменениями, утвержденными постановлением Правительства Красноярского края от 05.04.2016 № 153-п.

2 Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры Красноярской Агломерации. Приоритетный проект «Безопасные и качественные дороги». Утверждена Губернатором Красноярского края. Февраль, 2017.

3 Свод правил СП 42.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Минрегион России. М. : ОАО «ЦПП», 2011. 105 с.

4 Распоряжение Министерства транспорта РФ от 31 января 2017 г. № НА-19-р «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

5. Проект стандарта качества обслуживания населения города Красноярска пассажирским транспортом общего пользования. ОАО «НИИАТ», муниципальный контракт от 23.03.2011 г. № 41.

6. Спирин И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. В. Спирин. – 5-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.

7. Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для вузов / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев; Под ред. В. А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 448 с.: ил.