

DOI: 10.34220/2311-8873-2024-52-63



УДК 656.13

UDC 656.13

2.9.5 – эксплуатация автомобильного транспорта

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ПРИМЕРЕ МАРШРУТА № 169А Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

PASSENGER OPTIMIZATION BUS TRANSPORTATION ON EXAMPLE OF ROUTE №169A ST. PETERSBURG

✉¹ Шаврина Валентина Сергеевна, студент, Санкт-Петербургский Горный университет Императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург, e-mail: shavrinavalentina@yandex.ru

✉¹ Shavrina Valentina Sergeevna, student, St. Petersburg Mining university of Empress Catherine II, St. Petersburg, e-mail: shavrinavalentina@yandex.ru

Чудакова Наталья Вячеславовна, к.т.н., доцент кафедры транспортно-технологических процессов и машин, Санкт-Петербургский Горный университет Императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург.

Chudakova Natalia Vyacheslavovna, candidate of technical sciences, associate professor of the department of transport technological processes and machines, St. Petersburg Mining university of Empress Catherine II, St. Petersburg.

Аннотация. В статье представлена характеристика исследуемого маршрута, выбран метод обследования пассажиропотоков, с помощью которого в дальнейшем проведены соответствующие исследования. На основании полученных данных в качестве мероприятий по оптимизации маршрута решено изменить расписание движения автобусов. Таким образом, предложенное мероприятие позволило добиться снижения эксплуатационных затрат предприятия, при этом не снижая социальную эффективность.

Annotation. The article contains the characteristics of the route under study, a method of surveying passenger flows was selected, with the help of which corresponding studies were subsequently carried out. Based on the data obtained, it was decided to change the bus schedule as measures to optimize the route. Thus, the proposed measure made it possible to reduce the operating costs of the enterprise without reducing social efficiency.

Ключевые слова: ГОРОДСКОЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ, ПАССАЖИРОПОТОК, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ.

Keywords: URBAN PUBLIC TRANSPORT, PASSENGER FLOW, ECONOMIC EFFECT, PASSENGER TRANSPORTATION, TRAFFIC SCHEDULE.

¹ Автор для ведения переписки

1 Состояние вопроса исследования и актуальность работы

Общественный транспорт оказывает значительное влияние на обеспечение социально-экономического развития всех населенных пунктов Российской Федерации, особенно городов-миллионников, одним из которых является город Санкт-Петербург. Исходя из данных,

представленных Комитетом по транспорту Санкт-Петербурга автобусные перевозки занимают второе место после метрополитена по количеству перевезенных пассажиров [1], что подтверждает значимость автобусных перевозок для населения северной столицы.

Ведущую роль в системе городского транспорта общего пользования в сфере автобусных перевозок играет Санкт-Петербургское государственное унитарное предприятие пассажирского автомобильного транспорта (СПб ГУП «Пассажиравтотранс») [2]. Ежегодно подвижной состав предприятия перевозит более 300 млн. пассажиров по 101 городскому и пригородному маршруту [2]. Отмечая важность и значимость данного предприятия в транспортной системе Санкт-Петербурга, было принято решение в качестве объекта исследования выбрать один из маршрутов, обслуживаемых СПб ГУП «Пассажиравтотранс». Именно поэтому в настоящей работе будет рассмотрен городской автобусный социальный маршрут № 169А «Станция метро Площадь Александра Невского – Московский вокзал».

Характерная особенность автобусного маршрута №169А заключается, в первую очередь, в том, что в связи с закрытием на реконструкцию станции метро «Чернышевская», данный маршрут обеспечивает транспортную доступность той части населения, которая временно осталась без возможности воспользоваться ближайшей станцией метро, поскольку трасса автобусного маршрута, пролегает между станциями метро «Площадь Александра Невского» и «Площадь Восстания». В этой связи было решено более подробно изучить данный маршрут, в результате чего выявить недостатки и предложить мероприятия для их решения.

Актуальность работы обусловлена сложностью организации пассажирских перевозок в условиях городов-миллионников, а также необходимостью обеспечения качественного транспортного обслуживания населения. Показатели, характеризующие качество транспортного обслуживания, и которые учитываются в данной работе, отображены в соответствующих ГОСТах, Социальном стандарте и Правилах перевозок пассажиров [3-7]. Цель данной работы заключается в разработке мероприятий по оптимизации автобусного маршрута №169А, а объектом исследования выступает вышеуказанный маршрут.

Практическая значимость проведенных исследований в рамках данной работы состоит в возможности применения разработанных мероприятий организации маршрутов движения общественного транспорта, повышающих экономический эффект предприятий, осуществляющих перевозки пассажиров.

Научная новизна заключается в следующем:

- установлено фактическое количество пассажиропотока на исследуемом участке;
- определены остановочные пункты с наибольшим пассажирообменом;
- разработаны мероприятия для оптимизации организации маршрутов движения общественного транспорта, повышающих экономический эффект предприятий.

Автобусный маршрут № 169А обслуживает Центральный район Санкт-Петербурга и является маршрутом с перекрывным тарифом. Количество остановок на маршруте – 18 в прямом направлении и 19 в обратном направлении. Длина маршрута же составляет 7,42 км и 8,21 км в прямом и обратном направлении соответственно [8]. Исследуемый маршрут имеет несколько крупных пассажирообразующих пунктов, таких как: большой концертный зал «Октябрьский», торговый центр «Галерея», Таврический сад, различные медицинские и образовательные учреждения и т.д.

На маршруте эксплуатируется подвижной состав производства Ликийского автобусного завода – ЛиАЗ 5292. Данная модель автобуса является низкопольной, большого класса, для городских перевозок и обладает пассажироместимостью в размере 111 человек [9]. Подвижной состав эксплуатируется на маршруте с 06:00 до 00:00 по будним дням.

Одной из важнейших характеристик автобусного маршрута является расчет технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава. Данные показатели представлены в виде табл.1. В качестве исходных данных для определения технико-эксплуатационных показателей взята информация с официального сайта «Организатор перевозок» [10].

Таблица 1 - Техничко-эксплуатационные показатели

Техничко-эксплуатационный показатель	Прямое направление	Обратное направление
Время движения ($t_{дв}$), ч	0,323	0,4
Время простоя на промежуточных остановочных пунктах ($t_{по}$), ч	0,0117	0,0117
Время сообщения (t_c), ч	0,53	0,6
Время рейса (t_p), ч	0,55	0,6
Среднетехническая скорость (V_T), км/ч	22,97	20,525
Скорость сообщения (V_C), км/ч	14	13,68
Эксплуатационная скорость ($V_э$), км/ч	13,49	13,68
Производительный пробег (L_M), км	912,66	1 009,83
Нулевой пробег суточный (L_H), км	159,2	
Общий пробег за сутки ($L_{общ\ сут}$), км	2 149,49	
Коэффициент использования пробега (β)	0,89	
Коэффициент нулевых пробегов (ω)	0,074	

Важно отметить, что нулевой пробег определяется для всего подвижного состава, работающего на маршруте, в совокупности, поскольку каждый автобус в зависимости от начального и конечного пункта маршрута имеет отличное от других значение нулевого пробега.

Таким образом, была отмечена высокая значимость СПб ГУП «Пассажиравтотранс» в транспортной системе Санкт-Петербурга, обоснован выбор исследуемого автобусного маршрута, представлена его характеристика и особенности.

2 Материалы и методы

Для проведения необходимых мероприятий в области оптимизации маршрута необходимо, в первую очередь, определить спрос на предоставляемые услуги по перевозке пассажиров городским общественным транспортом. В этой связи, требуется проведение обследования пассажиропотоков, которые характеризует количество пассажиров, проезжающих в определенный момент времени в одном направлении [11].

Виды обследования пассажиропотоков подразделяются на четыре группы, в зависимости от способа проведения измерений [12]. Данные группы представлены на рис. 1 в виде схемы.

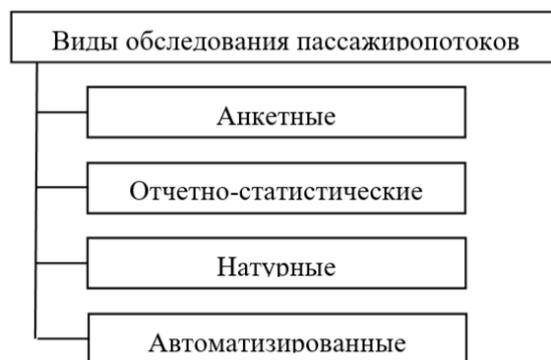


Рисунок 1 – Виды обследования пассажиропотоков

В ходе работы в качестве метода обследования пассажиропотоков был выбран один из натуральных методов, а именно – визуальный (глазомерный) метод.

Визуальный метод заключается в фиксации фактического количества вошедших и вышедших пассажиров на каждом остановочном пункте. Преимущество данного метода заключается в том, что с его помощью можно получить информацию о наполняемости подвижного

состава по конкретным участкам маршрута. Кроме того, использование визуального метода рационально для остановочных пунктов, которые характеризуются большими значениями пассажирообмена [11].

Таким образом, из всех возможных методов обследования пассажиропотоков был выбран наиболее подходящий и эффективный способ, непосредственно с помощью которого были проведены дальнейшие исследования.

3 Результаты исследований

В результате проведения обследования пассажиропотоков была собрана информация по количеству входящих и выходящих пассажиров, а также по наполнению салона автобуса в прямом и обратном направлении.

Затем были представлены значения максимального пассажиропотока по часам суток в прямом и обратном направлениях в виде эпюры, для чего рассчитали значения максимального пассажиропотока в прямом и обратном направлениях по формуле 1:

$$Q_{\text{час}} = Q_{\text{max}} \cdot n_{p/\text{ч}}, \text{ пасс./ч}, \quad (1)$$

где Q_{max} – максимальное значение количества пассажиров, находящихся в салоне автобуса за рейс, чел.; $n_{p/\text{ч}}$ – число рейсов, которое совершается за определенный период (час), ед.

Количество рейсов за каждый час было определено в соответствии с расписанием движения автобусов на маршруте.

Пример собранных данных для определения пассажиропотока для соответствующих остановочных пунктов, а также максимального значения количества пассажиров, находящихся в салоне автобуса за рейс представлен в табл. 2.

Таблица 2 - Данные исследования пассажиропотока на рейсе 8.00-9.00 (прямое направление; утренний час пик)

Остановочные пункты	Вошло пассажиров	Вышло пассажиров	Пассажиров в салоне
Ст. метро Площадь Ал. Невского	16	10	17
Исполкомская ул.	5	0	22
Конная ул.	2	0	24
Пр. Бакунина	0	0	24
8-я Советская ул., уг. Новгородской ул.	0	3	21
Ул. Моисеенко	2	6	17
Кирочная ул. уг. Суворовского пр.	0	1	16
Тульская ул.	0	3	13
Лафонская ул.	6	2	17
Смольный собор	21	0	38
Шпалерная ул., уг. Таврической ул.	12	0	50
Шпалерная ул., уг. Потемкинской ул.	8	2	56
Ул. Чайковского	5	1	60
Потемкинская ул.	2	0	62
Ст. метро Чернышевская	8	3	67
Ул. Некрасова	0	1	66
Ковенский пер.	0	11	55
БКЗ Октябрьский	0	18	37
Московский вокзал	0	37	0
Всего	87	98	662

Аналогично были определены значения максимального пассажиропотока в течение суток. Затем, используя полученную информацию, были построены эпюры распределения пассажиропотока по часам суток в прямом и обратном направлениях, которые представлены на рис. 2 – 3.

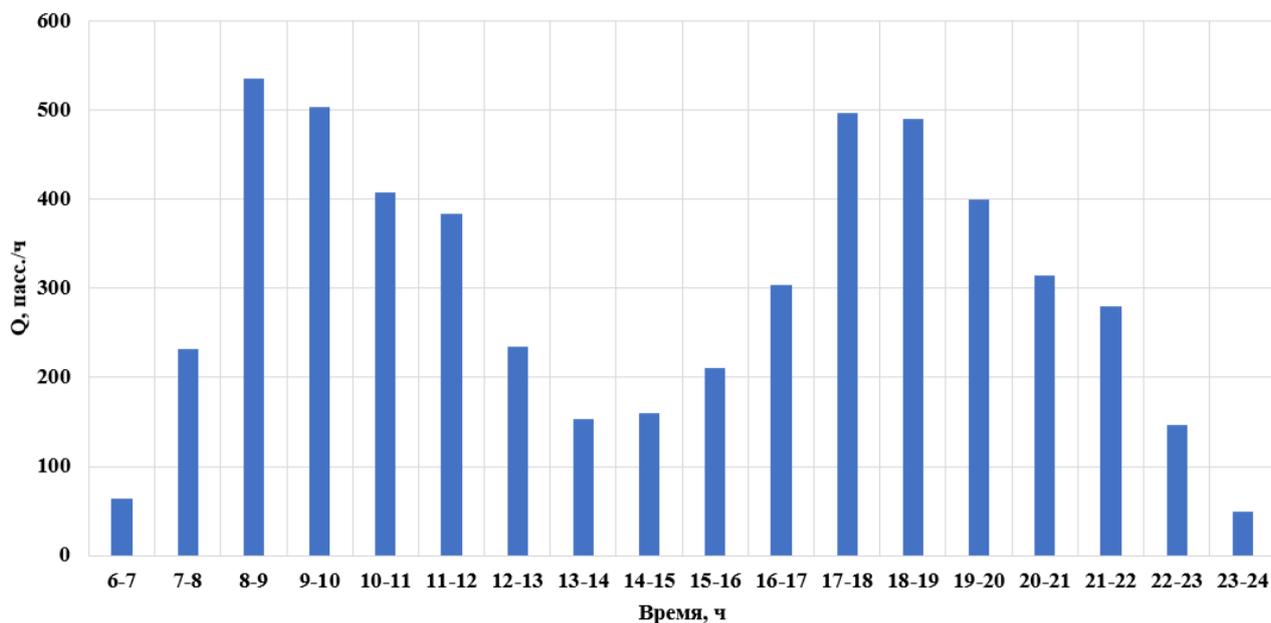


Рисунок 2 – Эпюра распределения пассажиропотока по часам суток (прямое направление)

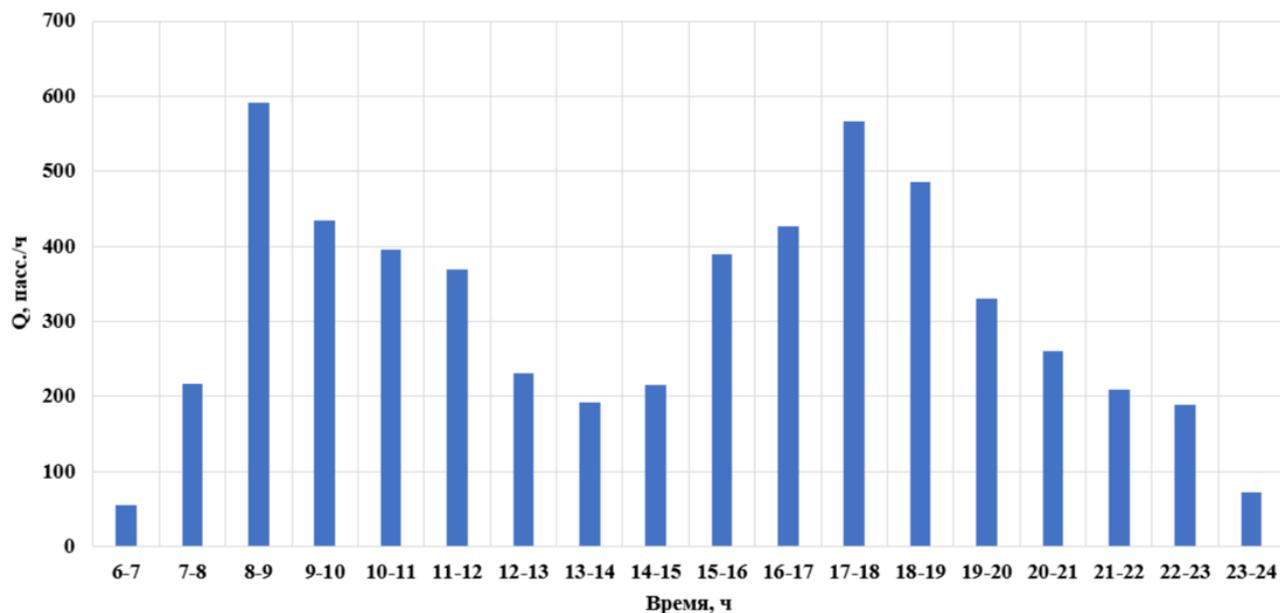


Рисунок 3 – Эпюра распределения пассажиропотока по часам суток (обратное направление)

Далее полученных значения по пассажиропотоку по часам суток в прямом и обратном направлениях были проанализированы, вследствие чего был отмечен значительный спад, который приходится на промежуток с 11 до 15 часов, так называемый «межпиковый период».

Для определения суточного объема перевозок была построена гистограмма, аналогичная рис.4 – 5, но тремя ключевыми точками уже были не данные по наполнению подвижного состава, а количество пассажиров, купивших билет с учетом количества выполненных за час рейсов.

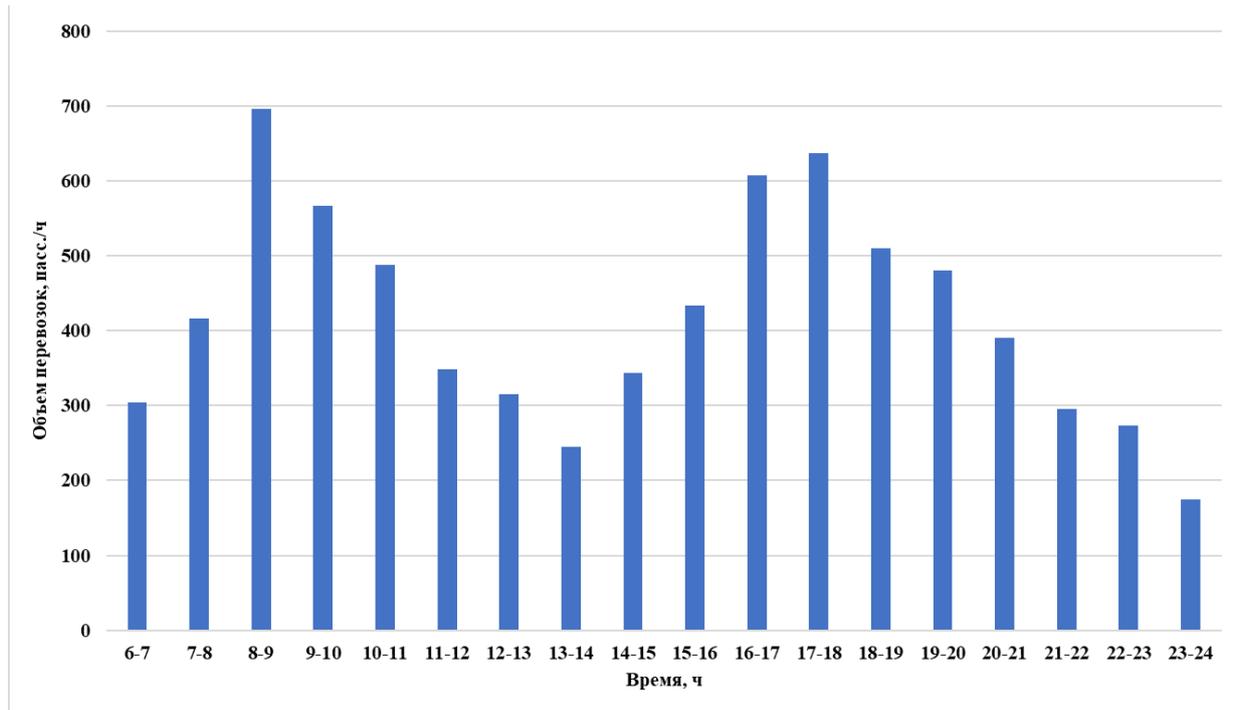


Рисунок 4 – Объем перевозок (прямое направление)

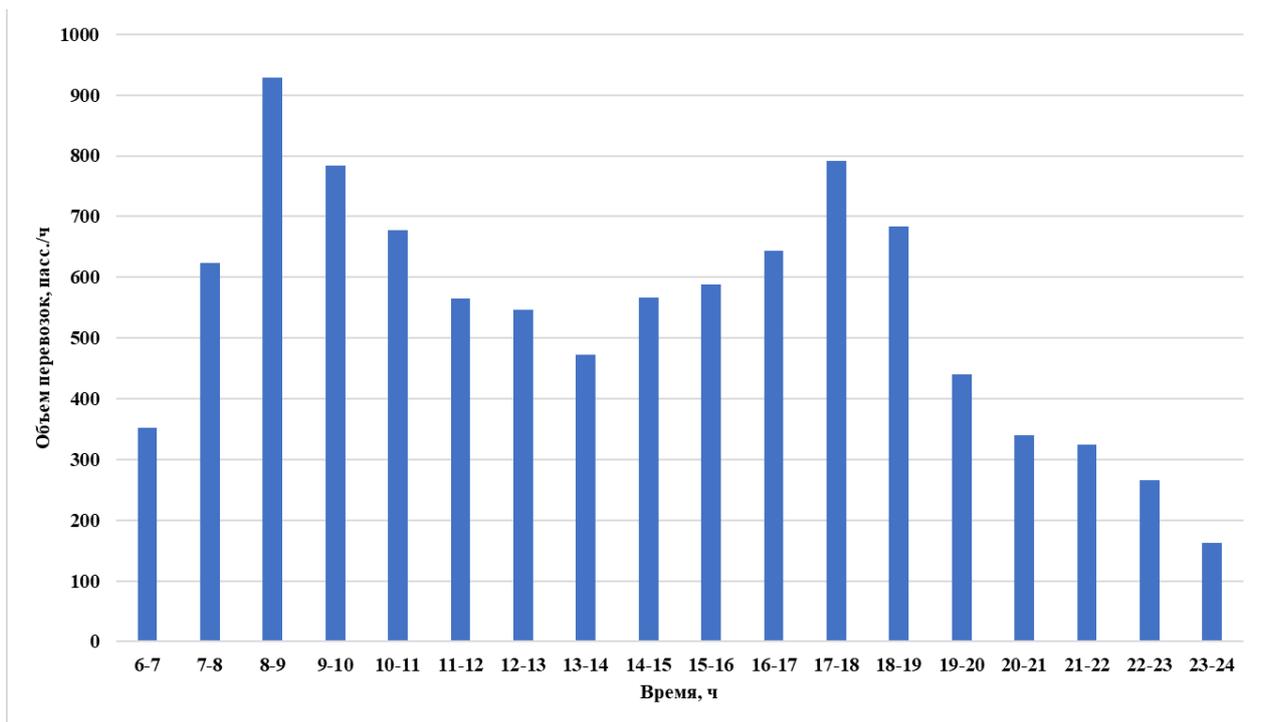


Рисунок 5 – Объем перевозок (обратное направление)

Далее был просуммирован объем перевозок в прямом и обратном направлении и определено количество пассажиров, перевезенных за сутки – 17 280 пасс/сут.

Затем, используя данные об отправлении и прибытии подвижного состава с сайта «TransportSPb» [8], было определено необходимое количество автобусов для обеспечения уста-

новленного интервала движения. Согласно исходным данным, подвижной состав, обслуживая автобусный маршрут №169А, ежедневно совершает 123 рейса, для обеспечения которых, необходимо 14 единиц подвижного состава.

В качестве примера закрепления автобусов за конкретными рейсами было представлено в виде графика расписание отправления автобусов в прямом направлении с начала движения подвижного состава до конца утреннего часа пик с учетом особенностей труда и отдыха водителей [13]. График отображен на рис. 6. Аналогично произведено закрепление автобусов за рейсами в течение всего дня.

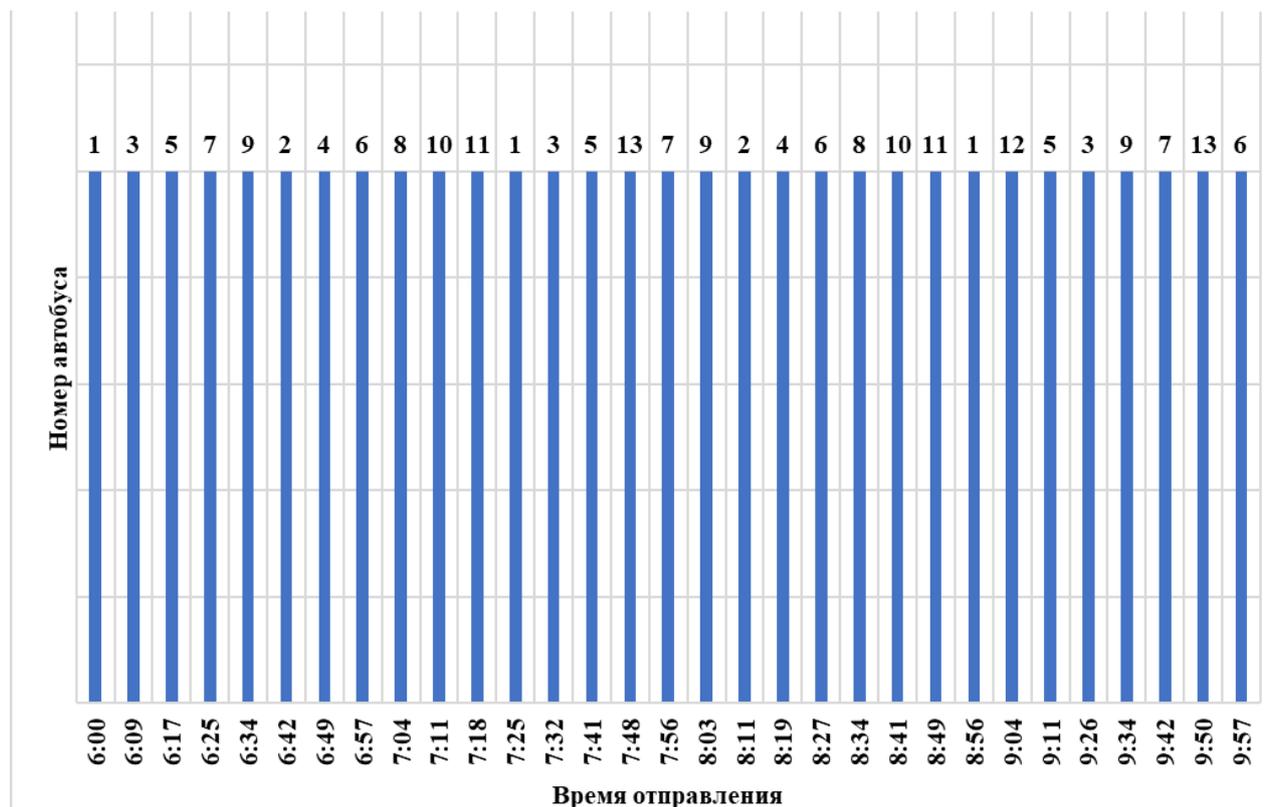


Рисунок 6 – Закрепление автобусов за рейсами в базовом варианте

Таким образом, изучив данные автобусному маршруту № 169А, а именно значения пассажиропотока и расписание движения автобусов, было решено, что в рамках оптимизации маршрута целесообразно будет сократить количество рейсов. Это объясняется, в первую очередь, спадом пассажиропотока в «межпиковый период» и низкой наполняемостью автобусов по сравнению с их номинальной пассажироместимостью. Изменение расписания движения автобусов позволило сократить требуемое количество автобусов на маршруте, что в свою очередь снизило эксплуатационные затраты предприятия.

Важно отметить, что в процессе составления нового расписания движения автобусов также были учтены расписания движения дублирующих маршрутов [14,15].

Для наглядного сравнения базового варианта с проектируемым было представлено в виде графика, который представлен на рис.7, расписание отправления автобусов в прямом направлении с начала движения подвижного состава до конца утреннего часа пик.

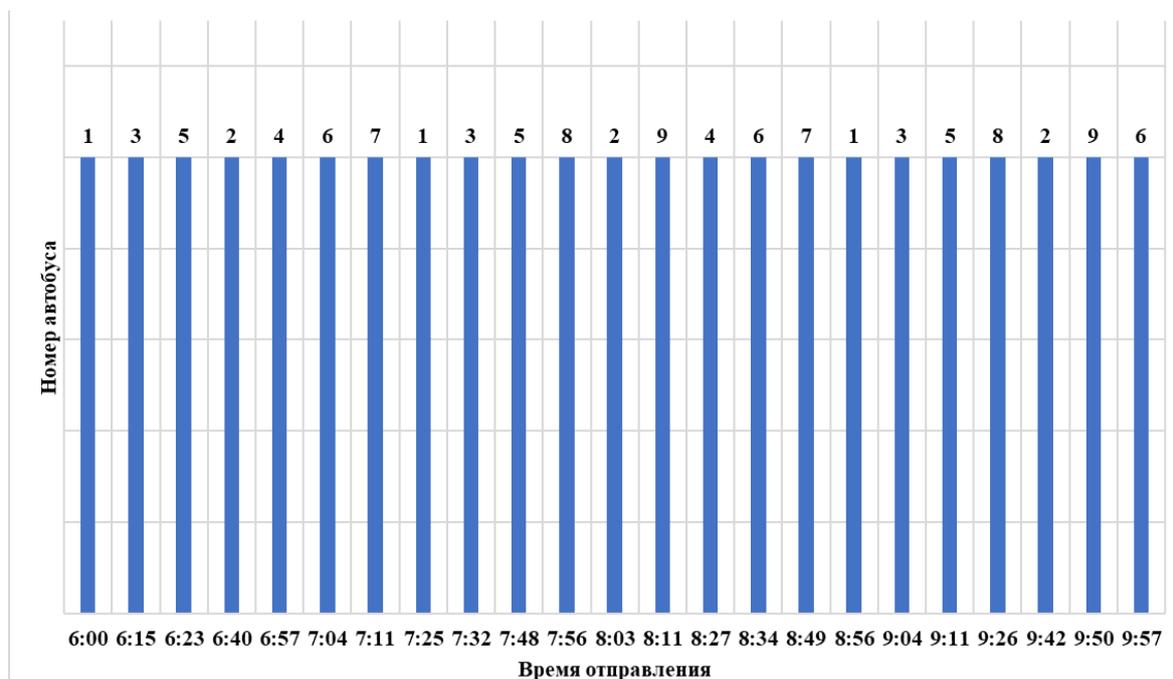


Рисунок 7 – Закрепление автобусов за рейсами в проектируемом варианте

Таким образом, в результате изменения расписания движения автобусов по маршруту 169А, количество рейсов в проектируемом варианте сократилось до 93. Далее было определено, что для обслуживания данного количества рейсов, в результате закрепления автобусов, требуется 10 единиц подвижного состава, что, в свою очередь, на 4 единицы меньше, чем в базовом варианте.

Далее, согласно исследованию, удалось провести сравнительный анализ объема перевозок до и после проведения предложенного мероприятия. В качестве исходных данных взята информация, полученная в результате обследования пассажиропотоков натурным методом.

Изучив данные по пассажиропотоку в базовом варианте, можно сделать вывод о том, что в проектируемом варианте только 20% пассажиров, перевезенных за сутки, в результате увеличения интервала движения автобуса, следующего по маршруту №169А, могут воспользоваться дублирующими маршрутами, оставшиеся 80% будут дожидаться маршрут №169А. Это обосновано следующим. Наибольшее количество пассажиров садится на остановках «Смольный собор» - 13 пасс., «Смольный» - 15 пасс., «ул. Моисеенко» - 29 пасс. и «ст. метро Площадь Ал. Невского» - 16 пасс., «Шпалерная ул.» - 10 пасс., а также «10-я Советская ул.» - 2 пасс. «Синопская наб.» - 3 пасс., которые не имеют дублирующих маршрутов, вследствие чего можно утверждать, что пассажиры будут дожидаться именно исследуемого маршрута.

Далее был рассчитан процент пассажиров, сложив количество пассажиров, зашедших на остановках, не имеющих дублирующих маршрутов, и разделив на общее количество зашедших пассажиров, %:

$$Q_{\%1} = \frac{Q_{с.с.} + Q_{с.} + Q_{у.м.} + Q_{пл.а.} + Q_{ш.у.} + Q_{10.с} + Q_{с.н.}}{Q_{общ.пр.}} = \frac{13 + 15 + 29 + 16 + 10 + 2 + 3}{113} = 78. \quad (2)$$

Кроме того, большая часть пассажиров выходит на остановках «Амбарная» - 69 пасс. и «ст. метро Площадь Ал. Невского» - 10 пасс., до которых не проложены трассы дублирующих маршрутов, что в свою очередь говорит о том, что наибольшему количеству пассажиров необходимо добраться до этих остановок, воспользовавшись маршрутом №169А.

Рассчитана доля (%) пассажиров, сложив количество пассажиров, вышедших на этих остановках и разделив на общее количество вышедших пассажиров:

$$Q_{\%2} = \frac{Q_A + Q_{пл.А.}}{Q_{общ.обр.}} = \frac{69 + 10}{96} = 82. \quad (3)$$

Далее найдено среднее от полученных значений:

$$Q_{\%} = \frac{Q_{\%1} + Q_{\%2}}{2} = \frac{78 + 82}{2} = 80. \quad (4)$$

Соответственно, можно утверждать, что, согласно проведенным выше расчетам, объем перевозок за сутки после изменения расписания движения автобусов будет составлять 80 % от объема перевозок в базовом варианте и будет равен соответственно 13824 пасс/сут.

Затем была аргументирована рациональность и уместность предложенного мероприятия, для чего, в свою очередь, были произведены соответствующие расчеты, в результате которых определен годовой экономический эффект [16] с помощью формулы 5.

$$\Delta_{год} = (C_{экспл баз} + E_n KB_{баз}) \frac{Q_{год пр}}{Q_{год баз}} - (C_{экспл пр} + E_n KB_{пр}), \text{ руб./год}, \quad (5)$$

где $C_{экспл баз}$ и $C_{экспл пр}$ – эксплуатационные затраты в базовом и проектируемом вариантах, руб./год; E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (на автотранспорте 0,15); $KB_{баз}$ и $KB_{пр}$ – капитальные вложения в базовом и проектируемом вариантах, руб.; $Q_{год пр}$ и $Q_{год баз}$ – объем перевозок в базовом и проектируемом вариантах, пасс./год.

Первым шагом в базовом и в проектируемом варианте были проведены расчеты эксплуатационных затрат и капитальных вложений [17], для чего, соответственно, были использованы формулы 6 и 7.

$$KB = A_{сп} S_{пс}, \text{ руб}, \quad (6)$$

где $A_{сп}$ – количество автобусов списочное, ед.; $S_{пс}$ – стоимость автобуса, руб./ед.

$$C_{эксп} = C_{зп} + C_{топл} + C_{см} + C_{ш} + C_{тоир} + C_{ам} + C_{накл}, \quad (7)$$

где $C_{зп}$ – заработная плата водителей руб./год; $C_{топл}$ – затраты на топливо, руб./год; $C_{см}$ – затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы, руб./год; $C_{ш}$ – затраты на приобретение и ремонт шин, руб./год; $C_{тоир}$ – затраты техническое обслуживание и текущий ремонт, руб./год; $C_{ам}$ – затраты на амортизацию, руб./год; $C_{накл}$ – накладные расходы, руб./год [18].

Так, например, при расчете затрат на шины был использован " Акт министерств и ведомств "РД 3112199-1085-02. Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств" [19], а при расчете затрат на топливо - Акт министерств и ведомств "РД 3112199-1085-02. Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств" [20].

Затем была рассчитана рентабельность перевозок в проектируемом и в базовом варианте по формуле 8.

$$R = \frac{\Pi}{C_{экспл}} 100, \%. \quad (8)$$

Для расчета рентабельности необходимо определить результирующие экономические показатели, а именно – доход и прибыль с помощью формул 9 и 10.

$$D = Q_{\text{год}} C_{\text{б}}, \text{руб./год}; \quad (9)$$

$$П = D - C_{\text{экспл.}} \text{руб./год.} \quad (10)$$

Все данные, полученные в ходе расчета вышеперечисленных показателей, представлены в виде табл. 3.

Таблица 3 - Экономические показатели

Экономические показатели	Базовый вариант	Проектируемый вариант
Заработная плата водителей ($C_{\text{зп}}$), руб./год	22 157 989,96	16 158 189,9
Затраты на топливо ($C_{\text{т}}$), руб./год	25 175 572,77	18 969 200,1
Затраты на смазочные материалы ($C_{\text{см}}$), руб./год	3 776 335,916	2 845 380,01
Затраты на приобретение и ремонт шин ($C_{\text{ш}}$), руб./год	1 113 435,82	838 947,62
Затраты на ТО и ТР ($C_{\text{ТОиР}}$), руб./год	835 076	29 210,715
Затраты на амортизацию ($C_{\text{ам}}$), руб./год	14 196 306,71	10 696 582,2
Накладные расходы ($C_{\text{накл}}$), руб./год	13 294 793,98	9 694 913,94
Эксплуатационные затраты ($C_{\text{эксп}}$), руб./год	80 549 512,02	59 832 424,4
Капитальные вложения на подвижной состав (КВ), руб.	240 000 000	165 000 000
Доход (D), руб./год	89 510 400	71 608 320
Прибыль (П), руб./год	8 960 887,98	11 775 896
Рентабельность (R), %	11,125	19,68
Экономический эффект (Э), руб./год	61 104 466	

Транспорт общего пользования, в частности автобусный, в первую очередь, обеспечивает потребности населения в передвижении. Именно поэтому в процессе оптимизации транспортного обслуживания необходимо осознавать социальную значимость предложенных изменений для пассажиров. В этой связи, несмотря на положительный экономический эффект от проведенных мероприятий, важно отметить, что в результате совершенствования маршрута, качество транспортного обслуживания пассажиров по сравнению с базовым вариантом не пострадало. Это обусловлено наличием дублирующих автобусных маршрутов и их согласованному расписанию рейсов, благодаря чему средний интервал движения вследствие проведения предложенного мероприятия увеличился меньше, чем на одну минуту.

Таким образом, в ходе проведения исследования пассажиропотоков на автобусном маршруте №169А и выявления значительного спада наполняемости подвижного состава в «межпиковый период», было уменьшено количество рейсов, в результате чего сократились эксплуатационные затраты предприятия и возросла рентабельность.

4 Обсуждение и заключение

В ходе проделанной работы был рассмотрен базовый вариант перевозки пассажиров автобусным маршрутом №169А и предложено мероприятие для его оптимизации. На основании полученных данных было принято решение изменить расписание движения автобусов на маршруте, а именно – сократить количество рейсов.

Таким образом, для обоснования предложенных мероприятий были рассчитаны эксплуатационные затраты в базовом и проектируемом варианте, и с помощью сравнительного анализа определены результирующие экономические показатели. В результате удалось сократить требуемое количество автобусов, уменьшить пробег подвижного состава, вследствие чего сократить эксплуатационные затраты. Кроме того, годовой экономический эффект оказался положителен и равен 61 104 466 руб., а прибыль возросла на 2 815 008,02 руб., следовательно, можно сделать вывод о том, что проектируемый вариант оказался выгоднее для предприятия, что также подтверждает увеличение рентабельности с 11,125 % в базовом варианте до 19,68 % в проектируемом.

Список литературы

- 1 Комитет по транспорту Санкт-Петербурга: официальный сайт. – Санкт-Петербург. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_transport/
- 2 Маршруты / [Электронный ресурс] // СПб ГУП Пассажиравтотранс – URL: <https://www.avtobus.spb.ru/?ysclid=luvm9ykt6l489707806>
- 3 ГОСТ 51006-96 – Услуги транспортные. Термины и определения: дата введения 1997-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1997. – 11 с.
- 4 ГОСТ 51825-2001 – Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования: дата введения 2002-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 13 с.
- 5 ГОСТ 51004-96 – Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества: дата введения 1997-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 8 с.
- 6 Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом: распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 31 января 2017 г. № НА-19-р (в ред. распоряжений Минтранса России от 18.10.2023 № КБ-46-р). – М., 2017. – 27 с.
- 7 Правила перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом: утверждены Постановлением Правительства РФ от 14.02.2009 N 112. – М.: 2009. – 22 с.
- 8 Маршрут автобуса 169А на карте СПб / [Электронный ресурс] // TransportSPb. – URL: https://transportspb.com/find/avtobus_169A?ysclid=lpb71q3dh258290227
- 9 ЛиАЗ 5292 низкопольный автобус – характеристики / [Электронный ресурс] // bus.ru. – URL: <https://bus.ru/buses/liaz-5292-restayling/?ysclid=lpb74qt05o972388990>
- 10 СПб ГКУ «Организатор перевозок»: официальный сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://orgp.spb.ru/?ysclid=luz93z5gbs548203397>
- 11 Менухова Т.А. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по учебной дисциплине «Пассажирские перевозки» / Санкт-петербургский горный университет - 2017. – С.: - 22 с.
- 12 Ларин О.Н. Пассажирские перевозки: учебное пособие / О.Н. Ларин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 121 с.
- 13 Об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей: положение утв. Приказом Минтранса России от 20.08.2004 N 15. – М.: 2004. – 10 с.
- 14 Маршрут автобуса 105 на карте СПб / [Электронный ресурс] // TransportSPb. – URL: https://transportspb.com/find/avtobus_105?ysclid=lpb71q3dh258290227
- 15 Маршрут автобуса 136 на карте СПб / [Электронный ресурс] // TransportSPb. – URL: https://transportspb.com/find/avtobus_136?ysclid=lpb71q3dh258290227
- 16 Матанцева О.Ю. Основы экономики автомобильного транспорта : учебное пособие / О.Ю. Матанцева. – М. : Юстицинформ, 2020. – 256 с.
- 17 Семенихин, В. В. Перевозки и автотранспорт / В. В. Семенихин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГроссМедиа, 2019. — 1112 с. — ISBN 978-5-4230-0652-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143535>
- 18 Расчет экономических показателей деятельности автотранспортного предприятия: методические указания для студентов направления «Технология транспортных процессов» профиля «Организация перевозок на автомобильном транспорте» / сост.: Л.С. Трофимова, С.В. Сорокина, Е.С. Хорошилова. Омск: СибАДИ, 2012. 34 с.
- 19 Акт министерств и ведомств "РД 3112199-1085-02. Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств" (утв. Минтрансом РФ 04.04.2002) (вместе с "Классификацией автотранспортных средств") (с изм. от 07.12.2006)" от 04.04.2002 № РД 3112199-1085-02 с изм. и допол. в ред. от 07.12.2006. – М.: 2006. – 20 с.
- 20 Акт министерств и ведомств "Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р (ред. от 30.09.2021) "О введении в действие методических рекомендаций "Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте"" от 14.03.2008 № АМ-23-р с изм. и допол. в ред. от 30.09.2021. – М.: 2008. – 198 с.

References

- 1 Transport Committee of St. Petersburg: official website. - Saint Petersburg. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_transport/
- 2 Routes / [Electronic resource] // St. Petersburg State Unitary Enterprise Passazhiravtotrans - URL: <https://www.avtobus.spb.ru/?ysclid=luvm9ykt6l489707806>
- 3 GOST 51006-96 – Transport services. Terms and definitions: date of introduction 1997-01-01. M.: Publishing house of standards, 1997. – 11 p.
- 4 GOST 51825-2001 – Passenger road transport services. General requirements: date of introduction 2002-07-01. – M.: Standards Publishing House, 2001. – 13 p.
- 5 GOST 51004-96 – Transport services. Passenger Transportation. Nomenclature of quality indicators: date of introduction 1997-01-01. – M.: Standards Publishing House, 1996. – 8 p.
- 6 On approval of the social standard of transport services for the population when transporting passengers and luggage by road and urban ground electric transport: order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated January 31, 2017 No. NA-19-r (as amended by orders of the Ministry of Transport Russia dated October 18, 2023 No. KB-46-r). – M., 2017. – 27 p.
- 7 Rules for the transportation of passengers and luggage by road and urban ground electric transport: approved by Decree of the Government of the Russian Federation of February 14, 2009 N 112. – M.: 2009. – 22 p.
- 8 Bus route 169A on the map of St. Petersburg / [Electronic resource] // TransportSPb. – URL: https://transportspb.com/find/avtobus_169A?ysclid=lpb71q3dh258290227
- 9 LiAZ 5292 low-floor bus - characteristics / [Electronic resource] // bus.ru. – URL: <https://bus.ru/buses/liaz-5292-restayling/?ysclid=lpb74qt05o972388990>
- 10 St. Petersburg State Public Institution “Transportation Organizer”: official website. - Saint Petersburg. – URL: <https://orgp.spb.ru/?ysclid=luz93z5gbs548203397>
- 11 Menukhova T.A. Methodological recommendations for completing coursework in the academic discipline “Passenger transportation” / St. Petersburg Mining University - 2017. – P.: - 22 p.
- 12 Larin O.N. Passenger transportation: textbook / O.N. Larin. – Chelyabinsk: SUSU Publishing Center, 2011. – 121 p.
- 13 On the peculiarities of working hours and rest time for car drivers: provisions approved. By Order of the Ministry of Transport of Russia dated August 20, 2004 N 15. – M.: 2004. – 10 p.
- 14 Bus route 105 on the map of St. Petersburg / [Electronic resource] // TransportSPb. – URL: https://transportspb.com/find/avtobus_105?ysclid=lpb71q3dh258290227
- 15 Bus route 136 on the map of St. Petersburg / [Electronic resource] // TransportSPb. – URL: https://transportspb.com/find/avtobus_136?ysclid=lpb71q3dh258290227
- 16 Matantseva O.Yu. Fundamentals of the economics of road transport: textbook / O.Yu. Matantseva. – M.: Justitsinform, 2020. – 256 p.
- 17 Smenikhin, V.V. Transportation and motor transport / V.V. Semenikhin. — 5th ed., revised. and additional — Moscow: GrossMedia, 2019. — 1112 p. — ISBN 978-5-4230-0652-5. — Text: electronic // Lan: electronic library system. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143535>
- 18 Calculation of economic indicators of the activity of a motor transport enterprise: guidelines for students of the direction “Technology of transport processes” of the profile “Organization of transportation in road transport” / compiled by: L.S. Trofimova, S.V. Sorokina, E.S. Khoroshilova. Omsk: SibADI, 2012. 34 p.
- 19 Act of ministries and departments "RD 3112199-1085-02. Temporary standards for the operational mileage of vehicle tires" (approved by the Ministry of Transport of the Russian Federation on 04.04.2002) (together with the "Classification of vehicles") (as amended on 07.12.2006)" dated 04.04.2002 No. RD 3112199-1085-02 with amendments and additions as amended on 07.12.2006. – M.: 2006. – 20 p.
- 20 Act of ministries and departments “Order of the Ministry of Transport of Russia dated March 14, 2008 N AM-23-r (as amended on September 30, 2021) “On the implementation of methodological recommendations “Consumption standards for fuels and lubricants in road transport”” dated March 14. 2008 No. AM-23-r with amendments and additions as amended on September 30, 2021 – M.: 2008. – 198 p.