

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РСФСР
Государственный научно-исследовательский институт
автомобильного транспорта
(НИИАТ)

РУКОВОДСТВО
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК
В МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДАХ

Москва 1986

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РСФСР

Государственный научно-исследовательский институт
автомобильного транспорта
(НИИАТ)

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Министра
автомобильного транспорта
РСФСР

А.К.Васильев

" 22 " июня 1984 г.

РУКОВОДСТВО
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК
В МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДАХ

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного
пассажи́рского управления
Г.П.Ивановский

" 25 " мая 1984г.

Директор НИИАТ,
к.т.н.
Г.И.Кузнецов

" 30 " марта 1984г.

Москва 1986

РАЗРАБОТАНО

Государственным научно-исследовательским институтом
автомобильного транспорта (НИИАТ)

ИСПОЛНИТЕЛИ

Гуревич Г.А., Сverdлин Л.И., Тхайцукова Р.В.

В Руководстве содержатся указания по разработке и внедрению мероприятий по совершенствованию организации автобусных перевозок в городах с численностью населения до 200 тыс. человек.



МИНИСТЕРСТВО
АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА
РСФСР

Главному пассажирскому управлению, Республиканским объединениям автомобильного транспорта, Главнавтотрансу, НИИАТу, Центравтотеху, ЦЕНТИ, территориальным объединениям пассажирского транспорта

№ АВ-14/949 от 22.06.84

Об утверждении и практическом использовании Руководства по организации пассажирских перевозок в малых и средних городах

Коренное улучшение транспортного обслуживания населения городов и эффективности использования подвижного состава может быть достигнуто на основе всестороннего анализа системы городских пассажирских перевозок, перспектив её развития, обоснования и внедрения комплекса взаимосвязанных по срокам и ресурсам мероприятий по её совершенствованию. В городах с населением свыше 250 тыс. жителей это осуществляется при разработке комплексных транспортных схем. Для малых и средних городов не реже чем один раз в 5 лет должна разрабатываться комплексная программа развития автобусных перевозок в городе. НИИАТом подготовлено Руководство по организации пассажирских перевозок в малых и средних городах, содержащее нормативно-методические материалы по разработке таких комплексных программ.

В целях повышения уровня транспортного обслуживания населения в малых и средних городах, а также эффективного использования подвижного состава Министерство автомобильного транспорта приказывает:

1. Утвердить Руководство по организации пассажирских перевозок в малых и средних городах.

2. Территориальным объединениям автомобильного транспорта в период 1985-1986г.г. на основе разработанного НИИАТом Руководства обеспечить разработку комплексных программ совершенствования организации автобусных перевозок в малых и средних городах на 12-ую пятилетку, включив эту работу в планы работ подведомственных ПТБ, ПКБ, ПАТП.

3. Республиканским объединениям автомобильного транспорта обеспечить контроль за разработкой и внедрением комплексных программ.

4. НИИАТу совместно с Центравтогехом оказывать методическую помощь работникам ТОАТ, ШТБ и ЦАТИ при разработке комплексных программ.

5. Контроль за выполнением указания возложить на Главное пассажирское управление.

Заместитель Министра

А.К.Васильев

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.	6
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.	7
2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК.	9
3. ПОДГОТОВКА ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ.	15
4. АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ.	20
5. ВЫБОР КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК.	30
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОЗНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК.	38
7. РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ВНЕОТРАСЛЕВЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ.	45
8. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДАХ.	49
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕШНЕГО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ.	51
Приложение 1. Методика корректировки маршрутной сети малых и средних городов.	55
Приложение 2. Мероприятия по согласованию работы автобусов на городских и пригородных маршрутах.	80

ВВЕДЕНИЕ

В Программе КПСС указывается на важность развития небольших и средних благоустроенных городов. Такие города по отношению к более крупным населенным пунктам имеют ряд специфических особенностей организации пассажирских перевозок. К ним относятся следующие:

автобус, как правило, является единственным видом транспорта;

в городе преобладают перевозки с грузовыми целями; соответственно, чрезвычайно высока внутричасовая неравномерность пассажиропотоков;

велика роль вокзалов внешнего транспорта как пунктов пассажирообразования и пассажиропоглощения;

часто существенную роль во внутригородских перевозках играет пригородный автобусный транспорт.

В настоящем Руководстве приводится методический материал по разработке комплексной программы совершенствования пассажирских перевозок в малых и средних городах.

Руководство предназначено для работников транспортных управлений, автопредприятий и ПТБ, занимающихся организацией пассажирских перевозок.

Руководство разработано в Государственном научно-исследовательском институте автомобильного транспорта (НИИАТ) лабораторией управления и технического обеспечения пассажирских перевозок и лабораторией планирования и организации автобусных перевозок Ленинградского филиала НИИАТ.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Руководство по организации пассажирских перевозок в малых и средних городах предназначено для разработки и обоснования основных мероприятий, направленных на совершенствование перевозок пассажиров и повышения уровня обслуживания населения автобусным транспортом.

I.2. Руководство ориентировано на города с численностью населения до 200 тыс. жителей, в которых автобус является основным видом городского пассажирского транспорта, и перевозки осуществляются одним автотранспортным предприятием.

I.3. Руководство регламентирует участие специалистов ЦТБ, ЦАТБ, органов городского управления ГАИ и других организаций в разработке и внедрении комплекса программных мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания в городе.

I.4. Разработка комплекса мероприятий по совершенствованию перевозок в городе осуществляется на период 3-5 лет на основе анализа существующего уровня перевозок и перспектив его развития, заложенных в генеральном плане развития города.

I.5. Разработке комплекса мероприятий должно предшествовать проведение натурных обследований пассажиропотоков на всех городских и пригородных маршрутах. В процессе разработки отдельных мероприятий может возникнуть потребность в специальных обследованиях, проведение которых регламентируется в данном Руководстве.

I.6. В Руководстве основное внимание уделяется организации и последовательности всего комплекса работ, методам выбора основных мероприятий, их увязке по срокам, ресурсам и исполнителям, организации их внедрения. Техничко-экономическое обоснование отдельных мероприятий осуществляется на основе существующих нормативно-технических документов, перечень которых в Руководстве приводится. Отсутствие методического обеспечения для некоторых мероприятий, характерных для малых и средних городов, потребовало разработки дополнительных методик, которые приведены в приложении к Руководству.

1.7. Разработка мероприятий, предусмотренных Руководством, должна проводиться работниками служб эксплуатации ПАТН с привлечением специалистов ПТБ. Поэтому при разработке Руководства особое внимание уделялось сокращению трудоемкости и упрощению проведения расчетов, в частности, минимальному использованию ЭВМ.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК

2.1. Решение о разработке комплексной программы совершенствования пассажирских перевозок в городе принимается руководством ЦАТП и ТОАТ и согласуется с Горисполкомом.

2.2. Целесообразно разработку комплексной программы приурочивать к разработке пятилетних планов развития автопредприятия, разработке генерального плана развития города и предусмотренного Правилами организации перевозок периодического (один раз в три года) комплексного обследования пассажиропотоков.

2.3. Разработка программы проводится в три этапа:

I этап (предварительный) — сбор и анализ исходной информации, оценка уровня транспортного обслуживания;

II этап — выбор и технико-экономическое обоснование отдельных мероприятий;

III этап — разработка комплексной программы совершенствования транспортного обслуживания населения и организация ее внедрения.

Полная схема проведения работ указана на рис. 2.1.

2.4. Первый этап разработки включает:

- сбор и анализ исходной информации;
- анализ состояния пассажирских перевозок в городе и оценку уровня транспортного обслуживания населения;
- определение перспективных направлений совершенствования пассажирских перевозок и необходимого объема работ по их реализации;
- обоснование необходимости разработки комплексной программы.

2.5. При проведении работ первого этапа используются данные комплексного обследования пассажиропотоков, отчетно-статистические данные автопредприятия и данные городского исполнительного комитета. Описание необходимой исходной информации и способы ее получения приводятся в п.3 данного Руководства.

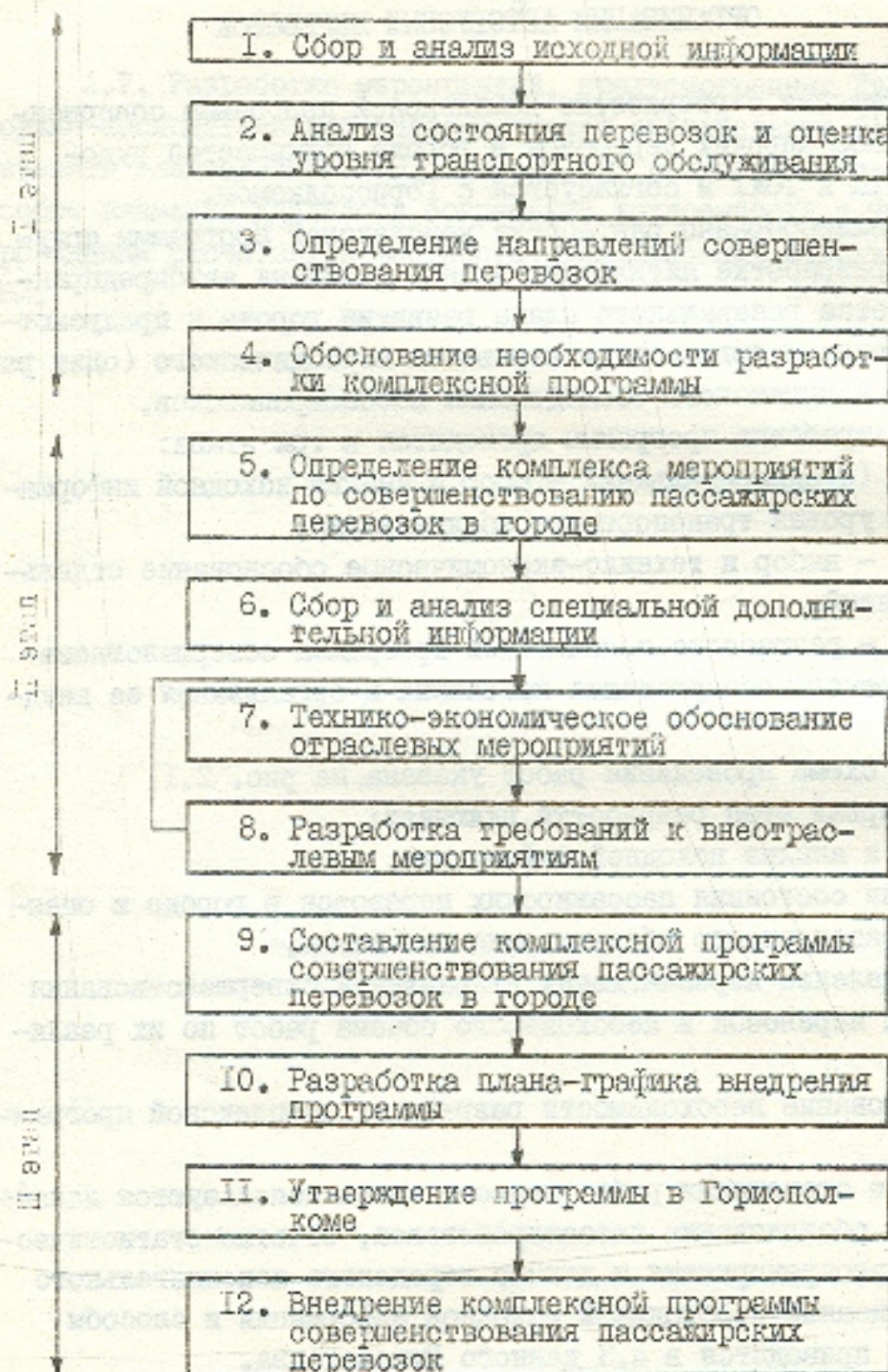


Рис. 2.1. Схема проведения работ по совершенствованию пассажирских перевозок в городе.

2.6. Анализ состояния перевозок в городе проводится по следующим направлениям:

- анализ планировочной структуры города и закономерностей расселения;
- анализ маршрутной сети города;
- анализ межрайонных корреспонденций пассажиров;
- анализ пассажиропотоков;
- анализ работы автобусов на городских и пригородных маршрутах;
- анализ уровня транспортного обслуживания населения в городе;
- анализ организации и условий труда водителей.

Методика проведения анализа приводится в п.4 данного Руководства.

2.7. Проведение работ по п.п. 2.5 и 2.6 целесообразно возложить на проектно-технологические бюро ТОАТ и включить их составной частью работ по комплексному анализу и изучению пассажиропотоков.

2.8. По результатам проведенного анализа выявляются узкие места в системе перевозок пассажиров, что позволяет определить основные задачи и направления совершенствования пассажирских перевозок в городе. По каждому из этих направлений намечается предварительный план работ и подготавливается пояснительная записка с обоснованием необходимости разработки комплексной программы совершенствования пассажирских перевозок.

2.9. Предварительный план работ согласуется с ТОАТ и утверждается протоколом совещания в Горисполкоме. Если в план работ включается вопрос о проведении специальных дополнительных обследований, требующих привлечения сторонних организаций, то на совещание приглашаются представители этих организаций.

2.10. Второй этап разработки комплексной программы включает:

- определение комплекса мероприятий по совершенствованию пассажирских перевозок в городе;
- сбор и обработку необходимой дополнительной информации;

- технико-экономическое обоснование отраслевых мероприятий;
- разработку требований к внеотраслевым мероприятиям.

2.11. Совокупность мероприятий, позволяющих решить поставленные на предварительном этапе задачи совершенствования пассажирских перевозок, определяется на основе результатов проведенного комплексного анализа состояния перевозок, а также классификации типовых мероприятий совершенствования перевозок пассажиров в городе средней величины. Методика выбора комплекса мероприятий приводится в п.5 Руководства.

2.12. Если в указанный комплекс вошли мероприятия, для реализации которых требуется проведение специальных дополнительных обследований (проведение анкетных обследований, сбор данных о времени начала и окончания работы предприятий и др.), то организуется группа из числа работников ПТБ по подготовке, проведению обследований и обработке полученной информации.

2.13. Мероприятия по совершенствованию перевозок пассажиров в городе могут быть разделены на две группы: отраслевые, внедрение которых зависит полностью от автотранспортного предприятия, и внеотраслевые, внедрение которых зависит от сторонних организаций и учреждений (ГАИ, дорожно-строительные организации и др.), но существенно влияют на уровень перевозок пассажиров.

2.14. При разработке отраслевых мероприятий в соответствии с рекомендуемым методическим обеспечением проводится их технико-экономическое обоснование, включающее: прогноз изменения пассажиропотоков в связи с введением конкретного мероприятия, расчет потребного количества подвижного состава, расчет новых технико-эксплуатационных показателей и экономической эффективности от внедрения мероприятий.

В п. 6 данного Руководства приводится перечень нормативно-методических документов, позволяющих провести технико-экономическое обоснование мероприятий по совершенствованию пассажирских перевозок в малых и средних городах.

2.15. Внеотраслевые мероприятия могут быть двух типов: мероприятия, которые задаются генеральным планом развития города

и должны быть учтены при совершенствовании перевозок пассажиров, и мероприятия, которые диктуются необходимостью повышения уровня транспортного обслуживания населения.

Мероприятия первого типа, такие как строительство новых жилых массивов, промышленных объектов и дорожных магистралей, выступают в качестве требований-ограничений при разработке комплексной программы совершенствования перевозок пассажиров.

Для мероприятий второго типа, таких как благоустройство существующей дорожной сети, рассредоточенке времени начала работы предприятий и организаций, входящих в комплексную программу, должны быть разработаны требования, выполнение которых обеспечит повышение уровня организации пассажирских перевозок.

Методика разработки требований к внеотраслевым мероприятиям, входящим в комплексную программу, приводится в п. 7 Руководства.

2.16. Третий этап работ включает:

- непосредственное составление комплексной программы, как планового документа;
- разработку плана-графика по внедрению программы;
- согласование и утверждение программы в городском исполнительном Комитете;
- организацию внедрения комплексной программы.

2.17. Комплексная программа как плановый документ включает следующие элементы:

- название конкретного мероприятия;
- название организации-исполнителя, ответственного за реализацию мероприятия;
- величину затрат, необходимых для внедрения мероприятия;
- расчетный экономический эффект от внедрения;
- социальный эффект от внедрения мероприятия.

Методика составления такой программы приводится в п. 8 Руководства.

2.18. Для внедрения программы составляется план-график работ, увязывающий мероприятия программы по срокам их внедрения

3. ПОДГОТОВКА ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

3.1. Для проведения комплексного анализа состояния перевозок и обоснования мероприятий по их совершенствованию необходимо иметь информационную базу, полнота которой должна обеспечить ясное представление о качестве сложившейся транспортной системы города.

В зависимости от содержания и источников получения всю исходную информацию можно разделить на следующие группы:

- градостроительную;
- данные о расселении и местах приложения труда;
- данные о маршрутной сети;
- основные технико-эксплуатационные и экономические показатели работы автобусного транспорта;
- материалы обследований пассажиропотоков;
- расписания движения автобусов на маршрутах.

3.2. Градостроительная информация должна содержать данные о транспортной сети города и его планировочной структуре, включающие:

- площадь территории города и его отдельных планировочных зон;
- удаленность планировочных зон от общегородского центра по воздушной прямой и по линиям общественного транспорта;
- начертание на карте города основных магистральных и городских дорог, их протяженность в черте города;
- предполагаемое строительство (с указанием сроков ввода) новых городских дорог;
- размещение на карте города жилых районов, промышленных зон, зон отдыха и других центров тяготения населения;
- расположение трасс и вокзалов внегородского транспорта (железнодорожного, водного, воздушного, междугородного автобусного).

Данные этой группы определяются на основе крупномасштабной карты города и при необходимости уточняются в отделе по делам строительства и архитектуры, отделе благоустройства и Горплане местных горисполкомов. Карта преобразуется в немасштабную схему,

куда наносится существующая маршрутная сеть автобусов и других видов транспорта со всеми остановочными пунктами. Далее на схеме отмечаются места расположения проходных всех предприятий, учреждений и организаций города с численностью трудящихся свыше 50 человек^{*/}. Эти данные могут быть получены в статистическом отделе Горисполкома.

3.3. Данные о расселении и местах приложения труда включают:

- общую численность населения города и его распределение по микрорайонам;
- количество самодеятельного населения (рабочие, служащие, студенты) и его распределение по жилым микрорайонам.

Эта информация носит общий характер и недостаточна для анализа перевозок по отдельным более мелким микрорайонам. Детализация информации может быть проведена путем привлечения информации избирательных участков о численности населения в возрасте свыше 18 лет, информации маршрутных обследований и информации анкетных обследований с проживающими трудящимися. Такую информацию целесообразно получать не по крупным транспортным зонам, а по более мелким микрорайонам. Разбивание на микрорайоны необходимо проводить в соответствии с "Руководством по составлению рациональных схем автобусных маршрутов в городах" (№ АВ-14/12 от 06.01.64 г.). По каждому микрорайону определяются следующие характеристики:

- общая численность населения в данном микрорайоне;
- количество предприятий, находящихся на территории микрорайона, режим их работы, численность работающих;
- количество въезжающих и выезжающих пассажиров суммарно по всем маршрутам и остановкам микрорайона;
- матрица межрайонных корреспонденций поездок пассажиров (при проведении вагонного или анкетного обследования).

Данные о расселении и местах приложения труда могут быть получены в Горплане и отделе по делам строительства и архитектуры местных Горисполкомов, отделов кадров предприятий и организаций.

^{*/} Для городов с населением до 100 тыс. жителей - всех предприятий.

3.4. Для подготовки исходных данных о маршрутной сети автобусов на схему города должны быть нанесены все автобусные маршруты с указанием остановок, диспетчерских пунктов, и АП. Отдельно в таблицу заносятся данные о характеристике каждого автобусного маршрута, включающие:

- протяженность маршрута;
- количество автобусов, работающих на маршруте;
- время оборотного рейса автобусов;
- эксплуатационная скорость и скорость сообщения автобусов на маршруте;
- время начала и окончания работы автобусов на маршруте.

Данные о маршрутной сети автобусов составляются на основе паспортов городских автобусных маршрутов.

Определяются сводные данные об общей протяженности сети и по микрорайонам, протяженности общих участков следования, выделяются участки сети с интенсивным движением автобусов.

Для анализа работы транспорта в целом и координации работы маршрутов необходимо получить обобщенные данные по сети, которые включает:

- картограмму пассажиропотоков, позволяющую определять мощность потоков в сечениях сети;
- суммарный пассажирооборот остановочных пунктов;
- суммарную энтропию-максимум по всем маршрутам;
- среднюю дальность поездки пассажиров в целом по городу;
- общее количество перевозимых пассажиров и другие данные.

Для проведения анализа необходимо также выявить основные пересадочные узлы и оценить объем пересадок как в целом по городу, так и в отдельных узлах.

3.5. Основные технико-эксплуатационные и экономические показатели работы автобусного транспорта определяются по типовым формам отчетности автотранспортного предприятия как в целом для АП, так и в помаршрутном разрезе и должны включать:

- годовой объем перевезенных пассажиров;
- годовой пассажирооборот;
- списочное количество автобусов на предприятии;

- среднесписочную вместимость;
- коэффициент выпуска автобусов;
- коэффициент использования вместимости;
- выработку на одно среднесписочное пассажиро-место;
- среднесписочный пробег автобусов;
- коэффициент использования пробега;
- эксплуатационную скорость автобусов;
- удельные переменные расходы;
- удельную зарплату водителей с начислениями;
- удельные накладные расходы в год;
- балансовую стоимость одного автобуса;
- удельные капитальные вложения в производственно-техническую базу;
- укомплектованность водителями.

Эти данные используются как при оценке эффективности работы отдельных маршрутов, так и при оценке экономической эффективности предлагаемых мероприятий.

3.6. Информация об организации работы автобусов на маршрутах определяется по действующим сводным маршрутным расписаниям и включает:

- количество запланированных работающих автобусов по часам суток;
- количество односменных, (в том числе разрывных) и двухсменных выходов;
- интервалы движения по периодам суток.

Расписания движения автобусов служат также для оценки уровня организации и согласования работы автобусов с железнодорожным транспортом и пригородными автобусами. Кроме этого, привлекается информация о наличии специальных рейсов и работе ведомственного транспорта.

3.7. При разработке конкретных мероприятий может понадобиться специальная дополнительная информация. В тех случаях, когда необходимо проведение рассредоточения работы предприятий и требуется дополнительная информация о времени начала и окончания работы смен и численности работающих в каждую смену, про-

водится специальное обследование путем анкетирования.

В городах с высокой и средней концентрацией промышленности при коэффициенте внутрисуточной неравномерности пассажиропотока от 1,5 до 3 может потребоваться дополнительная исходная информация о внутрисуточных перевозках. Эта информация определяется путем анализа пассажиропотоков в каждый 10-15-минутный интервал времени периодов пик в наиболее характерных сечениях маршрутной сети. К таким сечениям относятся: проходные основных промпредприятий, входы на платформы железнодорожных станций, наиболее нагруженные перегоны маршрутной сети.

4. АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ

- 4.1. Анализ транспортной системы города проводится с целью:
- оценки сложившегося уровня перевозок;
 - оценки необходимого уровня развития системы автобусных перевозок на ближайшую перспективу (до 5 лет);
 - выявления узких мест в транспортном обслуживании населения;
 - определения возможностей внедрения прогрессивных перевозочных технологий.

4.2. В зависимости от степени детализации можно выделить следующие три уровня анализа:

- анализ степени концентрации промышленности;
- анализ маршрутной сети в целом;
- анализ транспортного обслуживания отдельных микрорайонов города;
- анализ перевозок на отдельных маршрутах.

4.3. Уровень концентрации промышленности в малых и средних городах оценивается численностью работающих на одном или нескольких предприятиях, расположенных рядом (промышленная зона) - табл. 4.1.

Таблица 4.1.

Уровень "концентрации" промышленности	
Уровень "концентрации"	Число работающих в максимальную смену, тыс.чел.
малый	до 1,5
средний	1,5 - 3,0
высокий	3,0 - 5,0
очень высокий	более 5,0

- 4.4. Анализ маршрутной сети в целом и по отдельным планировочным зонам проводится по следующим обобщенным показателям:
- плотность сети линий автобусного транспорта;
 - затраты времени населения на подход к остановочным пунктам;

- коэффициент непрямолинейности автобусной сети;
- степень разветвленности маршрутной сети;
- коэффициент пересадочности.

4.4.1. Плотность сети линий пассажирского транспорта определяется для города в целом (δ) и отдельных планировочных зон (δ_i) и характеризует возможность обеспечения доступности остановочных пунктов:

$$\delta = \frac{L}{S}; \quad \delta_i = \frac{L_i}{S_i}$$

где L, L_i - протяженность сети линий общественного транспорта соответственно для города в целом и для i -ой планировочной зоны, км;

S, S_i - площадь территории городской застройки соответственно для города в целом и для i -ой планировочной зоны, км².

Рекомендуются следующие пределы значений δ_i :

в периферийных жилых районах, обслуживаемых только радиальными связями с центром города - от 1,0 до 1,2 км/км²;

в периферийных и средних жилых районах, обслуживаемых радиальными связями с центром города, кольцевыми и хордовыми связями с соседними районами - от 1,2 до 1,5 км/км²;

в центральных районах, через которые проходят только радиальные и диаметральные линии - от 1,5 до 2,0 км/км²;

в центральных районах с развитой сетью радиальных, диаметральных, кольцевых и хордовых линий - 1,7 - 3,3 км/км².

Для промышленных зон и районов с обширными рекреационными территориями, выставочными комплексами и т.п. значение показателя δ_i оценивается с учетом возможности обеспечения доставки населения к проходным промпредприятиям и входам в зоны отдыха.

Для города в целом с населением до 100 тыс. жителей рекомендуемая плотность транспортной сети составляет 1,6 - 1,8 км/км², для средних городов с населением до 200 тыс. жителей - 1,8 - 2,2 км/км².

4.4.2. Исходя из плотности маршрутной сети, оцениваются средние затраты времени населения на подход к остановочным пунктам:

$$t_{\text{пеш}} = \frac{I}{V_{\text{пеш}}} \left(\frac{I}{3\delta} + \frac{l_0}{4} \right), \quad (4.2.)$$

где $V_{\text{пеш}}$ - средняя скорость пешехода, обычно принимаемая равной 4 км/час,
 l_0 - расстояние между остановками автобуса.

Данная оценка носит приближенный характер и может быть использована только при определении затрат времени на подход в целом по городу либо для крупных планировочных зон.

4.4.3. Коэффициент непрямолинейности транспортной сети определяется для города в целом (ρ) и отдельных планировочных зон (ρ_i):

$$\rho = \frac{1}{S} \sum_i \rho_i S_i \quad \rho_i = \frac{1}{S_i} \sum_j \frac{S_{ij} z_{ij}}{z_{ij}^*}$$

где z_{ij}^* - расстояние между центром i -ой жилой зоны и центром j -ой зоны застройки по воздушной прямой, км;
 z_{ij} - кратчайшее расстояние между центрами тех же зон по транспортной сети.

Значение коэффициента непрямолинейности ρ_i должно быть не выше:

для линий, связывающих жилые районы с центром города - 1,2;
 для линий, связывающих периферийные районы между собой и в среднем всей сети - 1,3.

4.4.4. Степень разветвленности маршрутной сети оценивается маршрутным коэффициентом μ :

$$\mu = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^N l_i, \quad (4.4.)$$

где N - количество маршрутов,
 l_i - протяженность i -го маршрута.

Маршрутный коэффициент μ характеризует средневзвешенное число маршрутов в сечении транспортной сети и должен находиться в пределах от 2 до 4.

При $\mu < 2$ малая совмещенность маршрутов ограничивает возможность организации пересадок.

При $\mu > 4$ излишняя разветвленность маршрутов снижает насыщенность их транспортными средствами и приводит к увеличению маршрутных интервалов движения автобусов.

При анализе необходимо выделить участки маршрутной сети с интенсивным движением автобусного транспорта и оценить скорость движения автобусов. Наличие существенных задержек автобусного транспорта на этих участках служит предпосылкой для разработки мероприятий по изменению движения транспорта.

4.4.5. Уровень беспересадочности сообщения оценивается коэффициентом пересадочности

$$\gamma = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^{n_p} m_i (i+1), \quad (4.5.)$$

где i - количество пересадок,

m_i - доля передвижений с i пересадками, %,

n_p - максимальное количество пересадок, приходящееся на одно передвижение.

Величина m_i может быть определена по матрице межрайонных корреспонденций пассажиров, в которой выделяются поездки без пересадок, с одной, двумя и более пересадками (табл.4.2.). Для этого в нижнем правом углу каждой клетки матрицы проставляется количество пересадок i , соответствующее данной корреспонденции m_i , заданной в процентах от общего объема передвижений.

Рекомендуемые значения коэффициента пересадочности для малых и средних городов, обслуживаемых только автобусным транспортом $\gamma = 1,1 - 1,15$.

Для примера, приведенного в таблице 4.2 коэффициент пересадочности $\gamma = \frac{176,7}{100} = 1,76$.

4.4.6. Для разработки конкретных рекомендаций по сокращению пересадочности можно расчетным путем оценить доступность беспересадочным сообщением отдельных транспортных микрорайонов. Доступность транспортного микрорайона беспересадочным сообщением оценивается коэффициентом w_i :

$$w_i = \frac{G_i}{H} \sum_{j=1}^k \frac{H_{ij}}{l_{ij}^2} \quad (4.6)$$

где i - номер анализируемого транспортного микрорайона,

H_{ij} - объем поглощения j -ого транспортного микрорайона,

Таблица 4.2

Определение коэффициента пересадочности

Районы отправления	РАЙОНЫ ПРИБЛИЖ												Итого отправления	Коэффициент пересадочности
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
I	-	0,80	1,12	0,62	0,91	1,21	1,01	0,81	0,90	0,70	1,01	0,52	9,5	13,8
2	0,80	-	0,52	0,72	0,41	0,61	0,81	0,51	0,90	0,40	0,51	0,91	7,0	13,1
3	1,12	0,52	-	0,90	1,11	0,51	0,61	0,71	0,81	0,71	1,10	1,00	9,0	16,6
4	0,62	0,72	0,90	-	1,31	1,00	1,51	0,91	0,81	1,11	0,70	1,00	10,5	18,7
5	0,91	0,41	1,11	1,31	-	0,50	0,42	0,82	0,60	0,71	0,80	0,51	8,0	15,3
6	1,21	0,61	0,51	1,01	0,50	-	0,92	1,02	1,10	0,81	1,20	0,71	9,5	18,1
7	1,01	0,81	0,61	1,51	0,42	0,92	-	0,70	0,61	0,50	0,81	0,70	8,5	16,4
8	0,81	0,51	0,71	0,91	0,82	1,02	0,70	-	0,31	0,50	0,41	0,40	7,0	14,2
9	0,90	0,90	0,81	0,81	0,60	1,10	0,61	0,31	-	0,70	0,60	0,71	8,0	11,2
10	0,70	0,40	0,71	1,11	0,71	0,81	0,50	0,70	0,70	-	0,41	0,50	7,0	10,7
11	1,01	0,51	1,10	0,70	0,80	1,20	0,81	0,41	0,60	0,41	-	0,60	8,3	11,4
12	0,52	0,91	1,00	1,00	0,51	0,71	0,70	0,40	0,71	0,50	0,80	-	7,7	11,5
Итого прибытий	9,5	7,0	9,0	10,5	8,0	9,5	8,5	7,0	8,0	7,0	8,3	7,7	100,0	176,0

имеющего с рассматриваемым (i -ым) прямым автобусное сообщение,

K - Количество микрорайонов, имеющих с i -ым беспересадочным автобусное сообщение,

G_i - объем генерации i -ого микрорайона,

H - общий объем поглощения по городу.

4.5. Особенностью малых и средних городов является высокая доля внутригородских перевозок, осуществляемая пригородными автобусами. Для решения вопросов рациональной координации городских и пригородных маршрутов, необходимо провести анализ функционирования сети пригородных маршрутов в черте города.

С этой целью определяются:

- объем внутригородских перевозок, осуществляемых пригородными автобусными маршрутами;
- среднее расстояние между остановочными пунктами пригородных маршрутов в черте города;
- коэффициент дублирования пригородных и городских маршрутов, равный

$$d_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{пр}}}{L_n} \quad (4.7)$$

где L_n - общая протяженность сети пригородных маршрутов в черте города,

$L_{\text{пр}}$ - протяженность участков сети пригородных маршрутов, совпадающих с городскими.

Кроме того, по данным маршрутных обследований необходимо определить:

- наполнение автобусов пригородных маршрутов на наиболее напряженных участках маршрута в черте города;
- основные остановочные пункты, в которых происходит посадка и высадка пригородных пассажиров, пересадка их на городские автобусные маршруты.

4.6. Качество транспортного обслуживания населения оценивается рядом обобщенных показателей в целом по городу и уточненными показателями, отражающими обслуживание населения по отдельным микрорайонам. Часть этих показателей является показа-

теплыми маршрутной сети (затраты времени на подход к остановочным пунктам, коэффициент пересадочности, затраты времени на поездку и т.д.). Другая часть отражает степень обеспечения удобства при поездке. К числу этих показателей относятся:

- среднее наполнение подвижного состава в часы пик;
- насыщение сети автобусами;
- суммарные затраты времени населения на поездку.

4.6.1. Максимальное (q_i^{max}) наполнение подвижного состава характеризует удобство поездки в автобусе и определяется отдельно по маршрутам и в целом по городу.

Для отдельных маршрутов

$$q_i^{max} = \frac{Q_{max} \cdot T_{об}}{60 \cdot n} \quad (4.8)$$

где Q_{max} - часовой пассажиропоток на максимально загруженном перегоне маршрута в часы пик,

$T_{об}$ - время оборотного рейса автобусов,

n - число автобусов на линии.

Нормативное значение наполнения для различных марок автобусов приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3.

Вместимость городских автобусов

Марка автобуса	Номинальная вместимость	Допустимая вместимость
РАФ-2203	11	11
КАЗ-672	37	45
КАЗ-695Н	55	67
КАЗ-4202	69	95
ЛиАЗ-677	80	110
Икарус-260	80	114
Икарус-280	131	170
ЛиАЗ-677Б	66	85

4.6.2. Анализ соответствия потребностей в перевозках предоставляемым перевозным возможностям проводится по двум показателям:

- уровень насыщения сети автобусами;
- потребное количество подвижного состава:

Насыщение сети автобусами определяется количеством автобусов на 1 кв. км. сети:

$$f_n = \frac{A_{сп} \cdot d}{S} \quad (4.9)$$

где S - площадь территории города,
 d - коэффициент выпуска автобусов на линии,
 $A_{сп}$ - списочное количество автобусов.

Количество автобусов, потребное для удовлетворения спроса на перевозки в целом по городу, определяется следующим образом:

$$A_{п} = \frac{P \cdot \xi \cdot \zeta}{365 \cdot \varphi_n \cdot \delta \cdot V_э \cdot T_n} \quad (4.10)$$

где P - годовой пассажирооборот перевозок,
 ξ - коэффициент сезонной неравномерности перевозок,
 ζ - коэффициент суточной неравномерности перевозок,
 φ_n - номинальная вместимость городских автобусов,
 δ - коэффициент использования вместимости,
 $V_э$ - эксплуатационная скорость автобусов,
 T_n - время в наряде.

Для проведения детального анализа соответствия потребностей в перевозках предоставляемым перевозным возможностям целесообразно провести сравнение почасовой эпюры потребного количества автобусов (как по отдельным маршрутам, так и в целом по городу), с заданным в расписании количеством работающих автобусов.

4.6.3. Среднесетевой интервал движения автобусов T_c определяется следующим образом:

$$T_c = \frac{2 \cdot L_m \cdot 60}{V_э \cdot A_{дв}} \quad (4.11)$$

4.6.4. Суммарные затраты времени пассажиров на поездку определяются по формуле:

$$t_{\text{п}} = 2 t_{\text{пеш}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{тр}} \quad (4.12)$$

где $t_{\text{пеш}}$ - время подхода к остановке,

$t_{\text{ож}}$ - время ожидания пассажиром посадки в автобус,

$t_{\text{тр}}$ - время движения на транспорте.

Величина $t_{\text{пеш}}$ определяется как средняя величина по показателям, определяемым в п. 4.4.2.

Среднее время ожидания пассажиров посадки в автобус ($t_{\text{ож}}$) зависит от интервала движения автобусов (T_c) и определяется по формуле:

$$t_{\text{ож}} = \frac{T_c}{2} = \frac{L_M \cdot 60}{A_{\text{ав}} \cdot V_{\text{э}}} \quad (4.13)$$

где L_M - протяженность маршрутной сети;

$A_{\text{ав}}$ - число автобусов в движении,

$V_{\text{э}}$ - эксплуатационная скорость автобусов.

Среднее время движения на транспорте определяется по формуле:

$$t_{\text{тр}} = \frac{L_{\text{ср}} \cdot 60}{V_c} \quad (4.14)$$

где $L_{\text{ср}}$ - средняя дальность поездки пассажиров,

V_c - скорость сообщения автобусов.

Для малых и средних городов общие затраты времени пассажиров на поездку не должны превышать 30 минут.

4.7. Анализ пассажиропотоков по отдельным маршрутам проводится по данным маршрутных обследований с целью выявления возможностей по совершенствованию организации перевозок на них.

Основными характеристиками пассажиропотоков на маршруте являются:

- коэффициент использования вместимости;
- коэффициент сменности пассажиров;
- коэффициент внутричасовой неравномерности пассажиропотока для часов пик;
- коэффициент неравномерности пассажиропотоков по направлениям (для утренних часов пик) ;

- коэффициент неравномерности пассажиропотока по участкам маршрута;

- наполнение подвижного состава на максимальном перегоне маршрута.

4.7.1. Коэффициент использования вместимости автобусов на i -ом маршруте определяется по формуле:

$$\gamma_i = \frac{\rho_i}{A_i \cdot Q_H \cdot L_i \cdot \beta_i} \quad (4.15)$$

где L_i - общий пробег автобусов на i -ом маршруте,
 β_i - коэффициент использования пробега.

4.7.2. Коэффициент сменности пассажиров на i -ом маршруте рассчитывается следующим образом:

$$K_{см}^i = \frac{L_i}{l_{ср}^i} \quad (4.16)$$

4.7.3. Коэффициент внутричасовой неравномерности пассажиропотока на маршруте в час пик равно отношению пассажиропотока в наиболее загруженный 10-15-минутный интервал времени на наиболее загруженном участке маршрута (Q_{10-15}) к среднему значению часового пассажиропотока за 10 или 15-минутный интервал времени на том же участке маршрута.

$$K_{час} = \frac{4 \cdot Q_{10-15}}{Q_{час}} \quad (4.17)$$

4.7.4. Коэффициент неравномерности ($K_{напр}$) пассажиропотока по направлениям представляет собой отношение максимального часового объема перевозок в наиболее загруженном направлении ($G_{пр}$) к максимальному часовому пассажиропотоку в обратном направлении ($G_{обр}$).

4.7.5. Коэффициент неравномерности пассажиропотока по участкам маршрута ($K_{уч}$) равно отношению суточного пассажиропотока на максимально загруженном участке маршрута ($G_{сут}$) к среднему значению суточного пассажиропотока на остальных участках маршрута ($G_{ср}$).

Коэффициент $K_{уч}$ может быть рассчитан для отдельных периодов суток.

5. ВЫБОР КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОВ

5.1. Выбор комплекса мероприятий по совершенствованию автобусных перевозок в малых и средних городах проводится на основе результатов анализа состояния перевозок и уровня транспортного обслуживания населения в соответствии с таблицей 5.1.

В первой графе таблицы 5.1. содержится перечень типовых мероприятий по совершенствованию автобусных перевозок в малых и средних городах.

Во второй графе таблицы 5.1. указываются цели, на достижение которых направлено конкретное мероприятие.

В третьей графе таблицы 5.1. указываются условия и предельные значения показателей, при которых целесообразно проведение каждого мероприятия.

5.2. В зависимости от уровня реализации в масштабах города все мероприятия разделяются на следующие группы:

- мероприятия по совершенствованию маршрутной сети города;
- мероприятия по координации работы автобусного транспорта на кусте маршрутов;
- мероприятия по совершенствованию работы автобусов на отдельных маршрутах.

5.3. В зависимости от организаций-исполнителей все мероприятия по организации перевозок пассажиров могут быть:

- отраслевыми, реализация которых полностью зависит от работников автомобильного транспорта;
- внеотраслевыми, реализация которых зависит от организаций, смежных с автомобильным транспортом и влияющих на уровень организации перевозок (органов ГАИ, дорожного хозяйства, городского хозяйства и др.).

В таблице 5.1 определены условия выбора отраслевых мероприятий.

Перечень внеотраслевых мероприятий, обеспечивающих перевозку пассажиров общественным транспортом, приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.1

Выбор типовых мероприятий по совершенствованию автобусных перевозок в малых и средних городах

п/п	Мероприятия	Цели	Условия выбора
1	1. Мероприятия по совершенствованию маршрутной сети города	1. Повышение коэффициента пользования транспортом. 2. Повышение уровня транспортного обслуживания населения	1. Коэффициент пользования транспортом $\varphi < 0,33$ или $\varphi > 0,5$ 2. Плотность транспортной сети $\delta < 1,5$
2	2. Удлинение действующих маршрутов	1. Повышение уровня транспортного обслуживания населения отдельных районов	3. Время поездки пассажиров $t_n > 30$ мин. 1. Время подхода пассажиров к остановочным пунктам маршрута $t_{плш} > 8$ мин. 2. Плотность сети в микрорайоне меньше нормативной.
3	3. Укорочение действующих маршрутов	1. Повышение эффективности использования автобусов	1. Коэффициент неравномерности пассажиропотока на различных участках маршрута $\gamma_{уч} > 3$.

ст

1	2	3	4
4.	Организация кольцевых маршрутов внутри сельских зон	1. Повышение уровня транспортного обслуживания населения отдельных микрорайонов.	1. Время подхода жителей микрорайона к остановкам автобусного транспорта t пеш $>$ 5 мин. 2. Распределенность жилой застройке, ее разобщенность естественными и искусственными препятствиями.
5.	Замена кольцевых маршрутов маятниковыми	1. Сокращение непрямолинейности сети	1. Коэффициент непрямолинейности маршрутной сети $\rho >$ 1,3
6.	Организация скоростных маршрутов	1. Сокращение времени поездки пассажиров. 2. Увеличение оборачиваемости автобусов.	1. Время поездки пассажиров $t^n >$ 30 мин. 2. Средняя удаленность от центра города.
7.	Ликвидация малодействующих остановочных пунктов	1. Увеличение эксплуатационной скорости автобусов. 2. Сокращение времени поездки пассажиров.	1. Эксплуатационная скорость $V_{э} <$ 19 км/час.
8.	Открытие новых маршрутов без изменения протяженности сети	1. Сокращение коэффициента поресадочности для жителей отдельных микрорайонов	1. Коэффициент поресадочности $\gamma >$ 1,15
9.	Перевод маршрута на параллельную улицу	1. Снижение интенсивности движения на загруженных магистралях.	1. Интенсивность движения на магистрали $I >$ 60 автобусов в час.

1	2	3	4
10.	Организация специальных маршрутов для подвоза и вывоза трудящихся с промышленных предприятий.	I. Повышение уровня транспортного обслуживания трудящихся промышленных предприятий.	I. Расположение предприятий в обособленном от жилой застройки районе. II. Отсутствие беспересадочной транспортной связи между микро-районом и промышленным предприятием.
11.	Организация маршрутов таксомоторов	I. Улучшение комфортабельности поездки пассажиров	I. Наличие направлений, на которых может быть обеспечена рентабельная работа маршрутных такси.
12.	Корректировка маршрутной сети жилого района города в вечернее и ночное время	I. Повышение эффективности использованных автобусов	I. Максимальное наполнение автобусов в вечернее и ночное время значительно ниже нормативного.
13.	Мероприятия по координации работы автобусного транспорта на кустовых маршрутах	I. Сокращение времени ожидания пассажиров посадки в автобус.	I. Протяженность общего участка следования более 2 км.
	Согласование работы автобусов на маршрутах, имеющих значительный объем участков следования		

1	2	3	4
14.	Согласование работы автобусов на городских и пригородных маршрутах	I. Перевод городских пассажиров на городские автобусные маршруты	I. Соединение в уроте города при следования городских и пригородных маршрутов. 2. Количество остановочных пунктов пригородного маршрута в пределах города составляет более 20% от общего количества остановок на маршруте.
15.	Организация скоростного движения на участках с высоким маршрутным коэффициентом	I. Увеличение провозных возможностей на маршрутах	I. Маршрутный коэффициент на загруженных магистральных маршрутах $M > 3$
16.	Организация укороченных рейсов на маршрутах, имеющих значительный объем участка следования	I. Увеличение провозных возможностей направления. 2. Сокращение наполнения подвижного состава	I. Протяженность общего участка маршрутов более 2 км.
17.	Плановое переклужение автобусов с маршрута на маршрут	I. Повышение эффективности использования подвижного состава.	I. Несомещение по времени максимального пассажиропогока на маршрутах.

I	I	I	3	I	4
III. Мероприятия по совершенствованию работы автобусов на отдельных маршрутах					
18.	Разработка дифференцированных по периодам суток норм времени на пробег автобуса	I.	Обеспечение соответствия скоростей сообщения автобусов условиям перевозок на маршруте в характерные периоды	I. Изменение интенсивности движения по периодам суток. 2. Изменение пассажиропотока по периодам суток.	
19.	Организация в часы пик отдельных рейсов в скоростном режиме движения автобусов в одном или обоих направлениях пассажиропотока.	I.	Увеличение провозных возможностей маршрута	I. Коэффициент неравномерности пассажиропотока по направлениям $K_H \geq 3$	
20.	Организация комбинированных режимов движения автобусов с использованием укороченных рейсов	I. 2.	I. Увеличение провозных возможностей маршрута. 2. Сокращение наполнения автобусов	I. Коэффициент неравномерности пассажиропотока по участкам маршрута $K_{уч} \geq 3$	I С С
21.	Организация сларенных рейсов	I.	Снижение наполнения автобусов	I. Интервал движения автобусов на маршруте	I $T < 3$ мин.
22.	Использование заказных автобусов на маршрутах	I.	Увеличение провозных возможностей маршрута	I. Потребное количество автобусов в часы пик больше числа автобусов на линии.	

Продолжение таблицы 5.1.

1	2	3	4
23.	Согласование работ автобусов на маршруте с работой железнодорожного транспорта.	1. Сокращение затрат времени на пересадку с автобусного на железнодорожный транспорт.	1. Интервалы движения автобусов более 15 минут. 2. Интервалы движения пригородного железнодорожного транспорта свыше 30 минут.
24.	Совершенствование расписаний движения автобусов.	1. Повышение эффективности использования подвижного состава, качества обслуживания населения. 2. Обеспечение нормативных условий труда и отдыха водителей.	1. Несоответствие потребного количества автобусов по часам суток количеству автобусов, предусмотренных расписанием. 2. Нарушение в расписании Положения о рабочем времени и времени отдыха водителей.
25.	Выбор рациональной системы организации труда водителей на маршруте.	1. Обеспечение соответствия провозных возможностей потребностям в перевозках. 2. Обеспечение нормативных условий труда и отдыха водителей.	1. Несоответствие потребного количества автобусов по часам суток количеству автобусов, предусмотренных расписанием. 2. Нарушение в расписании Положения о рабочем времени и времени отдыха водителей.

Типовые внеотраслевые мероприятия

п/п!	Мероприятия	Цель	Организация-исполнитель
1.	Благоустройство, реконструкция и новое строительство улично-дорожной сети и дорожных сооружений.	1. Обеспечение безопасности проезда общественного транспорта.	Дорожно-строительные организации, Горисполком
		2. Повышение скорости сообщения автобусов.	Дорожно-строительные организации.
2.	Оборудование переходов, остановочных карманов, разворотных площадок.	1. Обеспечение безопасности.	"-
		2. Повышение пропускной способности улиц.	"-
3.	Разгрузка городских магистралей общественного пассажирского транспорта от грузовых и внешних автомобильных потоков.	1. Снижение интенсивности движения на загруженных магистралах.	Горисполком, ГАИ, дорожно-строительные организации.
		2. Обеспечение безопасности проезда автобусов.	
4.	Рассредоточение времени начала работы предприятий, учреждений и организаций.	1. Снижение максимального наполнения автобусов в часы пик.	Горисполком, ПАТП
		2. Снижение коэффициента внутричасовой неравномерности пассажиропотоков	
5.	Использование на маршрутах ведомственного транспорта.	1. Повышение провозных возможностей маршрутов.	Горисполком, ведомственные организации.
6.	Совершенствование регулирования уличного движения	Обеспечение безопасности движения	ГАИ

5.4. При разработке комплекса мероприятий для каждого конкретного города таблицы 5.1 и 5.2 служат ориентиром для выбора более детальных и конкретных мероприятий, которые не включены в указанные таблицы.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК

6.1. Для оценки целесообразности и экономической эффективности выбранных мероприятий необходимо провести расчеты по их технико-экономическому обоснованию. При этом расчеты должны проводиться в рамках существующих ограничений на подвижной состав и водительские кадры, т.е. реализация разрабатываемого комплекса мероприятий не должна приводить к увеличению выше предусмотренного количества подвижного состава и водителей.

6.2. Для обеспечения увязки отдельных мероприятий в единый комплекс необходимо придерживаться следующей последовательности расчетов:

- разработка требований к внеотраслевым мероприятиям (последующее технико-экономическое обоснование внеотраслевых мероприятий проводится соответствующими организациями-исполнителями)
- обоснование мероприятий по совершенствованию маршрутной сети;
- обоснование мероприятий транспортного обслуживания трудящихся промышленных предприятий;
- обоснование мероприятий по координации работы городских автобусов с пригородными и другими видами транспорта;
- обоснование мероприятий по совершенствованию работы автобусов на отдельных маршрутах;
- обоснование организации маршрутных таксомоторных перевозок.

6.3. Технико-экономическое обоснование отраслевых мероприятий, выбранных на предварительном этапе, проводится в соответствии с нормативно-методическими материалами, утвержденными в Минавтотрансе РСФСР. В таблице 6.1 дается перечень методических материалов, рекомендуемых для расчета и обоснования предложений по совершенствованию транспортного обслуживания населения в малых и средних городах.

Особенности организации перевозок в малых и средних городах потребовали разработки дополнительного методического обеспечения, приведенного в приложениях к данному Руководству.

6.4. В приведенных в таблице 6.1 методических материалах расчет экономической эффективности отдельных мероприятий проводится в соответствии с "Методическими рекомендациями по выполнению расчетов экономической эффективности внедрения мероприятий новой техники на автомобильном транспорте", разработанными Центравтотехом (М., "Транспорт", 1982 г.). При этом отраслевой эффект всего комплекса мероприятий определяется в целом для предприятий. Оценка народнохозяйственного эффекта, связанного с сокращением затрат времени пассажиров на поездку проводится по отдельным микрорайонам и группам населения, для которых введение мероприятий позволяет сократить время поездки.

Таблица 6.1.

Методическое обеспечение мероприятий по
организации пассажирских перевозок

№ п/п	Мероприятия	Методический материал	Примечания
1.	Разработка рациональной схемы автобусных маршрутов в городе	Руководство по составлению рациональных схем автобусных маршрутов в городах (№ АВ-14/12 от 06.01.84г.)	Используется для кардинальной перестройки маршрутной сети, при количестве городских автобусных маршрутов свыше 8.
2.	Удлинение действующих маршрутов.	Приложение I(п.6) данного Руководства по организации пассажирских перевозок в малых и средних городах.	
3.	Укорочение действующих маршрутов	Приложение I(п.7) данного Руководства	
4.	Организация кольцевых маршрутов внутри сельских зон	Приложение I(п.9) данного Руководства	

1	2	3	4
5.	Замена кольцевых маршрутов маятниковыми.		Обосновывается при разработке рациональной маршрутной схемы.
6.	Организация скоростных маршрутов.	Правила организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте (Приложение 6) М., 1983 г.	
7.	Ликвидация малодействующих остановочных пунктов		Обосновывается по данным обследования пассажиропотоков
8.	Открытие новых маршрутов без изменения протяженности сети	Приложение I данного Руководства (п.5).	
9.	Перевод маршрута на параллельную улицу	Приложение I данного Руководства (п.8)	
10.	Организация специальных маршрутов для подвоза и вывоза трудящихся с промышленных предприятий	Методика транспортного обслуживания трудящихся крупных промышленных предприятий (№ АВ-14/1218 от 07.08.79)	
11.	Организация маршрутов таксомоторов	Методические указания по организации маршрутных таксомоторных перевозок в городах (№98-ц от 27.06.79 г.)	
12.	Корректировка маршрутной сети жилого района города в вечернее и ночное время	Методика организации автобусных перевозок по периодам суток (№ АВ-14/543 от 08.04.83 г.)	
13.	Согласование работы автобусов на маршрутах, имеющих значительный общий участок следования	Методика увязки расписаний движения автобусов на совмещенных участках городских маршрутов (№135-ц от 23.06.78)	

1	2	3	4
14. Согласование работы автобусов на городских и пригородных маршрутах	Приложение 2 данного Руководства		
15. Организация скоростного движения на направлениях с высоким маршрутным коэффициентом.	Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток (В АВ-14/543 от 08.04.83)	В качестве методического материала может быть использована брошюра "Организация экспрессных и полупрессных рейсов на городских автобусных маршрутах". Издание ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР РИФ. сборник. Серия 3 "Пассажирские перевозки", вып. II, М., 1982 (авторы-Гуревич Г.А., Тхайцукова Р.В., Баян Г.Г.)	
16. Организация укороченных рейсов на маршрутах, имеющих значительный общий участок следования	Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток (М АВ-14/543 от 08.04.83)		
17. Плановое переключение автобусов с маршрута на маршрут	Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток (АВ-14/543 от 08.04.83 г.)		
18. Разработка дифференцированных по периодам суток норм времени на пробег автобуса	Правила организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте (Приложение 8), М., 1983 г.		

1	2	3	4
19. Организация в часы пик отдельных рейсов в скоростном режиме движения автобусов в одном или обоих направлениях пассажиропотока	Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток (АВ-14/543 от 08.04.83 г.)		
20. Организация комбинированных режимов движения автобусов с использованием укороченных рейсов.	Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток (АВ-14/543 от 08.04.83)		
21. Организация спаренных рейсов	Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток (АВ-14/543 от 08.04.83)		
22. Использование заказных автобусов на маршрутах			Могут быть использованы Методические рекомендации по составлению расписаний движения автобусов на городских маршрутах (АВ-14/1887 от 07.07.82)
23. Согласование работы автобусов на маршруте с работой железнодорожного транспорта	Приложение I данного Руководства (п.10)		
24. Совершенствование расписаний движения автобусов	Методические рекомендации по составлению расписаний движения автобусов на городских маршрутах (№ АВ-14/1887 от 07.07.82)		

Продолжение таблицы 6.1

1	!	2	1	3	1	4
25.	Выбор рациональной системы организации труда водителей на маршруте	Положение о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей (утв. Госкомтруда СССР и ВЦСПС 16.08.77 № 255/16)	В качестве методического материала может быть использована брошюра "Организация рациональных режимов труда водителей автобусов как важный фактор обеспечения потребностей в перевозках на маршруте". Издание ЦНТИ Минавтотранса РСФСР, Экспресс-информация, серия 5 "Пассажирские перевозки автомобильным транспортом", выпуск 8, М., 1981 (авторы - Гуревич Г.А., Тхайцукова Р.В.)			

6.5. Как указано в п. 6.2 обоснование мероприятий транспортного обслуживания трудящихся промышленных предприятий является наиболее важным направлением совершенствования перевозок в городе. В таблице 5.1 и 6.1 комплекс таких мероприятий указывается в п.10 под общим названием "Организация специальных маршрутов для подвоза и вывоза трудящихся с промышленных предприятий". Эти мероприятия предназначены для малых и средних промышленных городов, характеризующихся высокой концентрацией промышленности в одной или двух промышленных зонах, непосредственно примыкающих к жилым кварталам, либо отстоящим от них на расстоянии до 10-15 км. Техничко-экономическое обоснование отраслевых мероприятий по совершенствованию маршрутных автобусных перевозок в таких городах производится согласно "Методике транспортного обслуживания трудящихся крупных промышленных предприятий", утвержденной приказом № АВ-14/1218 от 07.08.79 г.

6.6. В городах-спутниках пригородной зоны крупного города, помимо трудовых передвижений в собственные промрайоны, наблюдается массовый выезд трудящихся на работу в главный город с использованием железнодорожного или пригородного автобусного транспорта, а иногда и обоих видов. При решении вопросов транспортного обслуживания населения таких городов-спутников железнодорожные и автобусные вокзалы и станции следует рассматривать как крупные точки трудового тяготения населения, применяя к ним те же принципы выбора и технико-экономического обоснования мероприятий по совершенствованию и развитию городских автобусных перевозок, что и по отношению к промышленным зонам.

7. РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ВНЕОТРАСЛЕВЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ

7.1. Внеотраслевые мероприятия, направленные на совершенствование транспортного обслуживания населения малых и средних городов, приведены в таблице 5.2. Реализация этих мероприятий требует от руководства автотранспортного предприятия:

- знания проекта генерального плана города, особенно его разделов, касающихся первой очереди строительства, владения материалами специализированных проектов по совершенствованию и развитию транспортного обслуживания города;
- постоянного отслеживания сроков реализации ежегодных и пятилетних планов в части строительства и благоустройства улично-дорожной сети;
- тесного контакта с местными Советами народных депутатов, органами ГАИ, а также с соответствующими депутатскими комиссиями и руководителями крупных предприятий.

7.2. Автотранспортное предприятие должно определять:

- конкретные участки дорог, требующие благоустройства и реконструкции в первую очередь и на последующие сроки;
- конкретные места для дорожных сооружений, переходов, остановочных пунктов, разворотных площадок и накопительных стоянок, требующих нового строительства и оборудования;
- обосновать необходимость проведения данных мероприятий и рассчитать эффект от их внедрения.

7.3. Предлагаая городскому исполнительному комитету разгрузить городские магистрали общественного пассажирского транспорта от грузовых и внешних автомобильных потоков, работники ПАТН должны:

- указать наиболее загруженные участки таких магистралей;
- определить эффект от разгрузки этих участков от грузовых и внешних потоков;
- согласовать с Горисполкомом и строительными организациями варианты и сроки проведения данного мероприятия.

7.4. Требования к рассредоточению времени начала работы предприятий, учреждений, организаций и учебных заведений города разрабатываются согласно "Методическим указаниям по рассредоточению времени начала работы предприятий, учреждений и организаций в городах" (Правила по организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте. М., 1983 г., приложение II,2) с учетом следующих дополнений и изменений:

7.4.1. В орбиту рассмотрения на предмет рассредоточения начала работы следует включать все предприятия и организации малых и средних городов (с населением менее 100 тыс. жит.), в том числе предприятия и организации с количеством трудящихся менее 50-100 чел., так как в таких городах в подсобных предприятиях и организациях работает до 30-40% трудящихся города. Сдвигка начала работы этих небольших предприятий за пределы часа максимальных перевозок позволяет снизить пассажиропотоки в этот период на 15-20%.

7.4.2. В городах с дисперсным (рассредоточенным) размещением основных промышленных предприятий по территории города следует добиваться относительно равномерного распределения начала работы по 10-15-минутным интервалам времени утреннего периода пик.

7.4.3. В городах с крупными, вынесенными за окраины, промышленными предприятиями или промышленными зонами рекомендуется поступать следующим образом.

При наличии одной промзоны - назначать для работающих в ней трудящихся не более двух моментов начала работы, стараясь обеспечить по возможности одинаковое количество трудящихся по каждому из моментов. Это достигается путем привязки к первому моменту начала работы трудящихся основных цехов, а ко второму моменту - трудящихся вспомогательных производств, ИТР и служащих. Промежуток времени между первым и вторым моментами начала работы равен средней продолжительности обратного рейса автобусов основных маршрутов, обслуживающих промзону.

Например: первый момент начала работы максимальной смены предприятия (промзоны) - 7 час.15 мин., средняя продолжительность оборотных рейсов - 45 мин., второй момент начала работы - 8 час.00 мин.

При наличии двух промзон, разделенных зоной жилой застройки, моменты начала работы для второй промзоны устанавливаются со сдвижкой, равной продолжительности обратного по отношению к первой промзоне рейса (по наибольшему значению).

Например: продолжительность обратного рейса 20 мин. Первый момент начала работы для второй промзоны - 7 час.35 мин., второй момент времени начала работы - 8 час.20 мин.

7.4.4. Начало работы остальных менее крупных предприятий, организаций, учреждений и учебных заведений устанавливается со сдвижкой на 20-30 минут по отношению ко второму моменту начала работы промзоны, если она одна, или второму моменту начала работы второй промзоны, если их две. При этом целесообразно рассредоточить начала работы менее крупных предприятий, организаций, учреждений и учебных заведений по 15-минутным интервалам времени, добиваясь равномерной пассажирской нагрузки. Следует иметь в виду, что время окончания периода утренней доставки трудящихся города не должно выходить за пределы 9.00-9.15 (исключая предприятия торговли промышленными товарами);

7.5. При необходимости привлечения на маршрутные перевозки ведомственных автобусов работники ПАТП должны:

- точно определить маршруты и периоды экстремальной потребности в перевозках;
- обосновать потребное дополнительное количество автобусов;
- оценить экономический эффект от привлечения ведомственного транспорта;
- согласовать с соответствующими ведомствами порядок работы автобусов на маршрутах.

7.6. Требования к органам ГАИ по совершенствованию организации и регулирования движением транспорта на улично-дорожной сети должны включать:

- определение улиц с односторонним движением транспорта;

- требования к стоянке автомобилей на магистралях общественного транспорта;
- перекрестки дорог, требующие регулирования и другие.

8. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ СОВЕРШЕНСТ- ВОВАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДАХ

8.1. Комплексная программа представляет собой увязанный по срокам, ресурсам и исполнителям обоснованный комплекс взаимосвязанных отраслевых и внеотраслевых мероприятий по совершенствованию пассажирских перевозок в городе.

Комплексная программа составляется после разработки и обоснования предлагаемых мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания населения и предварительного их согласования с ТОАТ и Горисполкомом.

Целью комплексной программы является обеспечение внедрения намеченных мероприятий в кратчайшие сроки и с наибольшей эффективностью.

8.2. Комплексная программа как плановый документ оформляется в виде таблицы, включающей следующие графы:

- название конкретного мероприятия;
- название организации-исполнителя, ответственного за реализацию мероприятия;
- срок внедрения мероприятия;
- величину затрат, необходимых для внедрения мероприятия;
- расчетный экономический эффект от внедрения;
- социальный эффект от внедрения мероприятия.

При этом в зависимости от сроков внедрения мероприятий комплексная программа включает: первую очередь (1-2 года исполнения), вторую очередь (5 лет) и так далее.

8.3. Комплексная программа разрабатывается в рамках материальных и финансовых ресурсов, выделяемых городу в текущее пятилетие на развитие транспортной системы. Поэтому разрабатывается несколько (2-3) вариантов комплексной программы, из которых выбирается наиболее рациональный.

Основным критерием оценки вариантов служат приведенные затраты на их реализацию, включающие потребные капиталовложения и эксплуатационные расходы. При этом учитываются социальный

эффект и относительная потребность в трудовых ресурсах. Технико-экономическая и социальная эффективность (уровень рациональности) выбранного варианта определяются из сопоставления его показателей с соответствующими показателями существующей организации маршрутных автобусных перевозок.

8.4. Комплексная программа согласовывается с транспортным объединением автомобильного транспорта и организациями, принимающими участие в ее осуществлении, и утверждается Горисполкомом.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ

9.1. Для внедрения программы составляется план-график работ, увязывающий мероприятия программы по срокам их внедрения и включающий следующие элементы:

- название конкретного мероприятия;
- название организации-исполнителя;
- срок внедрения мероприятия.

Пример плана-графика приводится в таблице 9.1.

9.2. План-график вместе с комплексной программой согласуется со всеми организациями-исполнителями и утверждается в городском исполнительном Комитете.

9.3. Практическое руководство внедрением комплексной программы возлагается на территориальное объединение автотранспорта или пассажирское автотранспортное предприятие, методическое - на организацию-разработчика (НИИАТ и его филиалы или Центравтотех или ПТБ ТОАТ или на эксплуатационную службу ПАТП).

9.4. Для контроля за внедрением комплексной программы организуется группа из числа сотрудников основных организаций-исполнителей, в обязанности которой входит:

- контроль за ходом внедрения комплексной программы;
- оценка фактического экономического эффекта от внедряемых мероприятий;
- отчет о ходе выполнения комплексной программы в Горисполкоме.

9.5. Пассажирское автотранспортное предприятие с привлечением организации-разработчика или самостоятельно обязано ежеквартально составлять отчет о ходе внедрения и каждое полугодие отражать в отчете фактическую экономическую и социальную эффективность внедрения мероприятий. Отчет представляется в группу внедрения.

Таблица 9.1

План-график внедрения мероприятий по совершенствованию
транспортного обслуживания города

Наименование мероприятия	Исполнитель	Срок исполнения	
		1	2
1.			3
1.1.	ПАТП т. Иванов Н.П.		II кв. 1984 г.
1.2.	ПАТП, т. Иванов Н.П.		III кв. 1984 г.
1.3.	ПАТП, т. Иванов Н.П.		IУ кв. 1984 г.
2.	ПАТП, т. Иванов Н.П.		II кв. 1985 г. 1986 г. 1986 г. 1986 г.

1. Обеспечить дальнейшее совершенствование и развитие городской маршрутной сети согласно разра-ботанным предложениям

1.1. С целью сокращения интервалов движения и увеличе-ния оборачиваемости автобусов укоротить трассы маршрутов № 3, № 4, № 8 с организацией конечного пункта в районе площади Ленина

1.2. Для сокращения пешеходных подходов к остановкам изменить трассы маршрутов № 1, 8, 12, 16

1.3. Открыть пять городских маршрутов, в том числе: маршрут № 18
полуэкспрессные маршруты № 3а, 6а
маршрут № 22
маршрут № 19
маршрут № 23

2. Довести выпуск автобусов на городские маршру-ты до 160 ед.

1	2	3
3.	Для улучшения контроля и управления движением автобусов осуществить постепенный переход к автоматизированной системе управления пассажирским транспортом	
3.1.	Предусмотреть помещение для организации ЦДС в строящемся ЦАТП	ПАТП, т. Шевченко Г.В. 1985 г.
3.2.	Заключить договор с Кабардино-Балкарским транспортным управлением о поставке комплекса технических средств для АСУ городским пассажирским транспортом	Транспортное объединение т. Петров Н.Ф. 1984 г.
3.3.	Заказать проектную документацию на средства связи АСУ	Транспортное объединение т. Ильяшенко В.Г. 1984 г.
3.4.	Обеспечить строительство трех типовых диспетчерских пунктов, в том числе: в районе пл. Ленина, около ЭЖЕК, в районе квартала В-9	Горисполком, стройтрест № 1 т. Сидоров А.П. Ш кв. 1984 г. 1985 г. 1986 г.
3.5.	Обеспечить ввод в действие первой и второй очереди АСУ	Транспортное объединение Горисполком 1986 г.
3.6.	Обеспечить ввод в действие третьей (последней) очереди АСУ	Транспортное объединение Горисполком ХП пятилет- ка

1	2	3
4.	В целях реализации намеченных мероприятий по совершенствованию и развитию перевозок населения городского автотранспортом произвести следующие дорожно-строительные работы:	
4.1.	Построить разворотную-отстойную площадку в районе пл. Ленина	II кв. 1984 г.
4.2.	Построить дорогу с твердым покрытием по ул. Горького от ул. Вокзальной по ул. Степной с установкой автопавильонов	УС "Спецстрой", т. Пуговкин А.С. ДСХ, т. Ковалевский А.А. IU кв. 1984 г.
4.3.	Произвести асфальтовое покрытие ул. Курчатова от кв. В-5 до автодороги с установкой автопавильонов	УС "Спецстрой", т. Пуговкин А.С. IU кв. 1985 г.
4.4.	Закончить строительство автодороги № 19	УС "Спецстрой", т. Пуговкин А.С. IU кв. 1986 г.
5.	Для улучшения транспортного обслуживания населения в часы пик провести подготовительную работу и осуществить сдвигку начала работ на 9.00 организацией и учредительной сферой здравоохранения, физической культуры, социального обеспечения, торговли, заготовок, снабжения и сбыта, культуры, жилищно-коммунального хозяйства и бытового обслуживания, науки и просвещения.	Горисполком, т. Николаев Н.Н. ПАТЦ, т. Иванов Н.П. IU кв. 1984 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
МЕТОДИКА КОРРЕКТИРОВКИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ
МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ

I. Решение вопроса о целесообразности корректировки маршрутной сети города и основные цели этой корректировки определяются на этапе анализа состояния перевозок в городе.

В случае пересмотра всей сети в целом, при количестве действующих городских маршрутов свыше 5 и развитой улично-дорожной сети, т.е. в случае, когда возникает необходимость анализа значительного количества вариантов, расчет рекомендуется производить с использованием ЭВМ в соответствии с "Руководством по составлению рациональных схем автобусных маршрутов в городах" (№ АВ-14/12 от 06.01.84 г.). Следует иметь в виду, что такой расчет позволяет получать только рациональные маршрутные связи между транспортными микрорайонами города, по которым вручную осуществляется трассировка маршрутов. Поэтому использование указанного выше Руководства не эффективно при решении вопросов, связанных с локальной корректировкой маршрутной сети (удлинение и укорочение маршрутов, перевод движения на параллельную улицу и т.п.).

При проведении расчетов с использованием ЭВМ необходимо учитывать градостроительные особенности малых и средних городов. В частности, программно выбираются только маршруты, обеспечивающие кратчайшие связи между микрорайонами. В малых и средних городах с компактной застройкой в ряде случаев с целью сокращения пересадочности и поддержания стабильного пассажиропотока целесообразно, за счет увеличения коэффициента непрямолинейности маршрута, обеспечить связь одним маршрутом большего количества микрорайонов. Поэтому при расчете рациональных схем малых и средних городов перечень маршрутов-кандидатов, выбранных с использованием ЭВМ на этапе предварительного расчета, необходимо дополнить маршрутами, которые, хотя и не обеспечивают кратчайших связей, по оценке специалистов целесообразно включить в дальнейшие расчеты рациональной схемы.

2. Перечень возможных локальных мероприятий по изменению маршрутной сети малых и средних городов представлен в таблице П I. I.

Технико-экономическое обоснование мероприятий включает оценку повышения качества обслуживания пассажиров, как правило, в показателях экономии времени, затрачиваемого пассажирами на поездку и снижении наполнения подвижного состава, оценку внутриотраслевого эффекта, обусловленного повышением эффективности использования подвижного состава, прогноз пассажиропотоков на изменяемом маршруте и перераспределение пассажиропотоков на маршрутах, имеющих с ним общий участок следования.

В следующих разделах приводятся простые приближенные методы оценок отдельных локальных мероприятий по изменению маршрутной сети. С их помощью на основе минимальной исходной информации можно количественно оценить результаты внедрения конкретного мероприятия. Их использование носит вспомогательный характер, поскольку выбор мероприятий и принятие решения об их целесообразности проводится на качественном уровне специалистом, хорошо разбирающимся в условиях организации автобусных перевозок в городе. Уточнение этих методов привело бы к значительному увеличению трудоемкости работ, как по сбору исходной информации, так и по проведению расчетов, что затруднило бы их использование на практике.

3. Введение нового маршрута без увеличения суммарной протяженности сети.

Такое мероприятие обычно проводится при отсутствии беспересадочной связи между двумя микрорайонами и значительном пассажирообмене на основном между этими микрорайонами пересадочном пункте.

Технико-экономическое обоснование введения нового маршрута и прогноз пассажиропотока на нем базируются на сложившихся пассажиропотоках на сети. Пассажиропоток на новом маршруте складывается из пассажиров, для которых этот маршрут обеспечивает беспересадочную связь, и пассажиров, переходящих с маршрутов, имеющих с данным общий участок следования.

Оценка целесообразности организации маршрута и расчет пот-

ребного количества автобусов проводится для характерного часа утреннего пика пассажиропотока.

Примечание: маршрут № 133

№	Время	Место	Вид транспорта	Кол-во	Примечание
1	7:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
2	7:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
3	7:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
4	7:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
5	8:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
6	8:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
7	8:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
8	8:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
9	9:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
10	9:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
11	9:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
12	9:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
13	10:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
14	10:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
15	10:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
16	10:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
17	11:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
18	11:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
19	11:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
20	11:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
21	12:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
22	12:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
23	12:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
24	12:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
25	13:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
26	13:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
27	13:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
28	13:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
29	14:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
30	14:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
31	14:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
32	14:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
33	15:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
34	15:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
35	15:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
36	15:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
37	16:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
38	16:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
39	16:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
40	16:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
41	17:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
42	17:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
43	17:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
44	17:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
45	18:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
46	18:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
47	18:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
48	18:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
49	19:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
50	19:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
51	19:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
52	19:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
53	20:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
54	20:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
55	20:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
56	20:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
57	21:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
58	21:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
59	21:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
60	21:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
61	22:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
62	22:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
63	22:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
64	22:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
65	23:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
66	23:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
67	23:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
68	23:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
69	24:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
70	24:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
71	24:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
72	24:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
73	25:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
74	25:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
75	25:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
76	25:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
77	26:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
78	26:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
79	26:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
80	26:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
81	27:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
82	27:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
83	27:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
84	27:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
85	28:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
86	28:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
87	28:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
88	28:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
89	29:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
90	29:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
91	29:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
92	29:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
93	30:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
94	30:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
95	30:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
96	30:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	
97	31:00	ул. Мухоморова	Автобус	1	
98	31:15	ул. Мухоморова	Автобус	1	
99	31:30	ул. Мухоморова	Автобус	1	
100	31:45	ул. Мухоморова	Автобус	1	

Итого автобусов в течение дня: 100 шт.

Таблица П I. I

Типичные локальные изменения маршрутной автобусной сети

Мероприятия	Цель	Оцениваемые параметры		Источники получения информации для оценки пассажиропотоков	
		3	4	1	5
1. Введение нового маршрута без увеличения суммарной протяженности сети	Сокращение пересадочности	1. Количество пассажиров, для которых обеспечивается беспересадочный проезд. 2. Суммарные затраты времени на ожидание и пересадку.		1. Данные маршрутных обследований и визуальных обследований на остановочных пунктах	
2. Удлинение маршрута	Сокращение времени подхода к остановочному пункту	1. Минимальное время подхода. 2. Суммарное время на подход и ожидание.		Крупномасштабная карта города, данные о численности жителей. Пассажирообмен остановочных пунктов, ближайших к удлиняемому участку (данные маршрутных обследований).	
3. Введение укороченного маршрута	Сокращение наполнения автобусов, повышение их эксплуатационности.	1. Среднее наполнение автобусов. 2. Коэффициент использования вместимости. 3. Количество отправлений. 4. Суммарное время ожидания.		Маршрутное обследование	

Продолжение таблицы П I. I.

I	!	2	!	3	!	4	!	5
4.	Перевод части маршрутов на параллельную улицу	Повышение скорости сообщения, сокращение времени подхода	!	1. Интенсивность движения автобусов в часы пик. 2. Суммарное время подхода и ожидания.	!	4	!	Крупномасштабная карта города, данные о численности жителей, маршрутные обследования, нормирование скорости движения
5.	Кольцевание маршрута внутри микрорайона	Сокращение времени на подход	!	1. Среднее время на подход. 2. Суммарные затраты времени на поездку.	!	4	!	Крупномасштабная карта города.
6.	Сокращение для части маршрутов заезда на железнодорожный вокзал	Сокращение времени поездки для транзитных пассажиров. Увеличение обслуживания автобусов.	!	1. Время на поездку пассажиров. 2. Количество отправлений автобусов.	!	4	!	Данные обследования пассажиропотока по участкам маршрута. Расписание движения автобусов и железно-дорожных поездов.

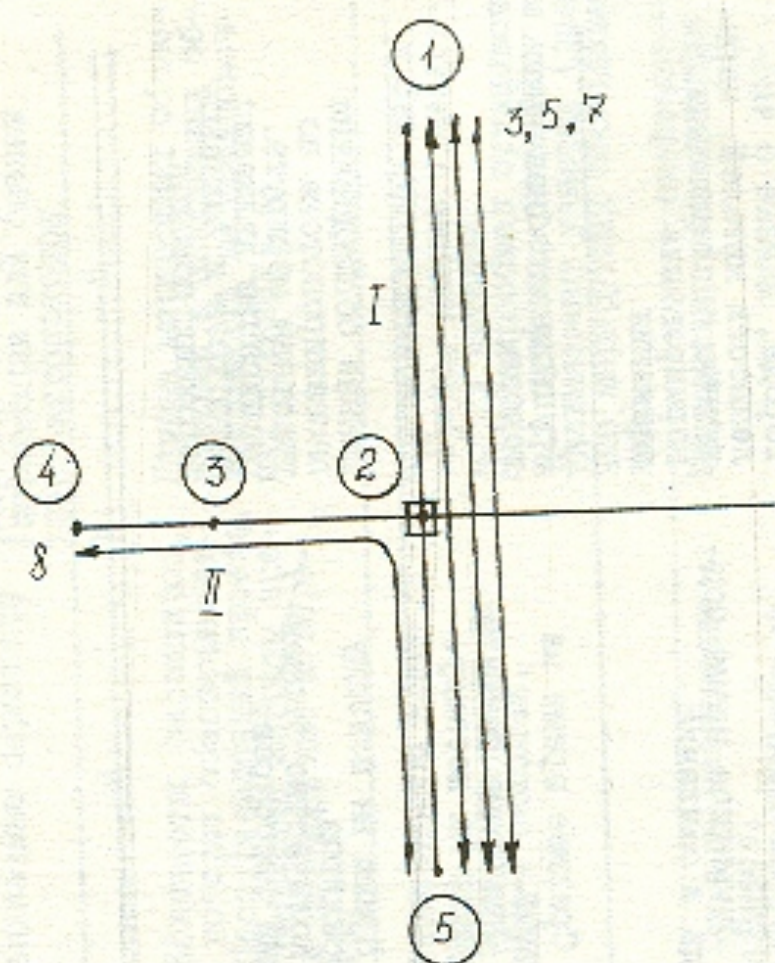


Рис. II I.I. Открытие нового маршрута

- - микрорайоны
- ① - номер микрорайона
- 3, 5, 7, 8 - номера действующих маршрутов
- - пересадочный узел
- ↔ - линия маршрута
- I, II - номера участков, входящих в новый маршрут

Для проведения технико-экономического обоснования открытия нового маршрута необходимо подготовить следующие исходные данные:

- g_i - объем генерации пассажиров в i -ом микрорайоне;
- p_i - объем поглощения пассажиров в i -ом микрорайоне;
- a_0 - количество пассажиров, осуществляющих посадку на пересадочном пункте для поездки в направлении II;
- b_0 - количество пассажиров, выходящих на пересадочном пункте с маршрутов направления I;
- $q_{\text{н}}$ - номинальная вместимость автобусов, используемых на городских маршрутах;
- n_i - количество автобусов, работающих на i -ом маршруте;
- T_i - время обратного рейса автобусов на i -ом маршруте;
- Q_i^* - пассажиропоток на максимально загруженном в часы пик участке i -ого маршрута, не совпадающем с путем следования нового маршрута;
- $t_{\text{пер}}$ - время на переход от остановок маршрутов I-го направления до остановок маршрутов II-го направления на пересадочном пункте.

Величины g_i, p_i, a_0, b_0 могут быть определены различными способами:

- по данным матрицы межрайонных корреспонденций поездок пассажиров;
- визуальным обследованием в пересадочном пункте;
- расчетом по данным маршрутных обследований.

Выбор способа определяется имеющейся информацией. Проведение на части маршрутов талонного обследования должно предусматриваться при организации комплексного обследования пассажиропотоков города. При предварительном расчете достаточна 10-15%-ая точность данных о пассажиропотоках. Поэтому можно ограничиться оценкой пересадочности, получаемой расчетным путем по данным маршрутных обследований, с ее уточнением при необходимости визуальным наблюдением на остановочном пункте, на котором происходит основной объем пересадок.

Величины n_i, T_i могут быть взяты из паспортов городских

маршрутов.

Количество пассажиров, осуществляющих пересадку $a_{\text{пер}}$ рекомендуется определять следующим образом:

$$a_{\text{пер}} = \frac{\alpha \cdot a_0 + \beta \cdot b_0}{2}, \quad (\text{П I.1})$$

где α - относительная емкость генерирующих микрорайонов направления I, определяемая по формуле:

$$\alpha = \frac{\sum_I g_i}{\sum_I g_i + g_{\text{пер}}} \quad (\text{П I.2})$$

β - относительная емкость поглощающих микрорайонов направления II:

$$\beta = \frac{\sum_{II} p_i}{\sum_{II} p_i + p_{\text{пер}}} \quad (\text{П I.3})$$

В формулах (П I.2) и (П I.3) величины $g_{\text{пер}}$ и $p_{\text{пер}}$ означают соответственно объем генерации и поглощения пассажиров в пересадочном узле.

Если величина $a_{\text{пер}}$ окажется больше, чем a_0 и b_0 , необходимо проведение дополнительного визуального обследования на пересадочном пункте.

Количество автобусов, потребное для работы на новом маршруте (N_H), определяется по формуле:

$$N_H = \frac{a_{\text{пер}} \cdot T_H}{60 \cdot q_H}, \quad (\text{П I.4})$$

где T_H - время оборотного рейса автобусов на новом маршруте, определяемое следующим образом:

$$T_H = 2(t_I + t_{II}) + t_0, \quad (\text{П I.5})$$

где t_I, t_{II} - нормы времени на пробег на участках I и II действующих маршрутов,

t_0 - время на стоянку автобусов на конечных пунктах.

Экономия времени пассажиров на поездку от введения нового маршрута определяется по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{пер}} - \frac{T_H}{2N_H}, \quad (\text{П I.6})$$

где $t_{пер}$ - затраты времени на ожидание и переход при движении с пересадкой:

$$t_{пер} = t_{ожI} + t_{ожII} + t_{пер} + 3 \quad (\text{П I.7})$$

Величины $t_{ожI}$, $t_{ожII}$ определяются, исходя из среднесетевого интервала движения автобусов на I и II участках сети. Величиной в 3 минуты учитываются дополнительные неудобства при пересадке.

Введение нового маршрута считается целесообразным при экономии времени на поездку Δt свыше одной минуты.

В связи с тем, что при введении нового маршрута происходит перераспределение пассажиропотоков на маршрутах, имеющих участок следования, общий с новым маршрутом, необходимо произвести перераспределение подвижного состава между маршрутами и, при необходимости, обосновать увеличение потребного количества автобусов.

С этой целью для каждого из действующих маршрутов проводится расчет потребного количества автобусов для обслуживания участка, не совпадающего с путем следования нового маршрута:

$$n_i^* = \frac{Q_i^* \cdot T_i}{60 \cdot q_H} \quad (\text{П I.8})$$

где Q_i^* - пассажиропоток на максимально загруженном в час пик участке i -го маршрута, не совпадающем с новым.

Величина n_i^* проверяется по критерию максимально допустимого интервала движения автобусов в часы пик, равного 10 минут.

Если при n_i^* , рассчитанном по формуле (П I.8), интервал движения оказывается больше 10 минут, то n_i^* рассчитывается по формуле:

$$n_i^* = \frac{T_i}{10} \quad (\text{П I.9})$$

Общее количество автобусов, которое потенциально можно переключить на новый маршрут:

$$n_H^n = \sum_i n_i - \sum_i n_i^* \quad (\text{П I.10})$$

Если общее количество автобусов, которое потенциально можно переключить на новый маршрут, превосходит потребное, т.е.

$n_n^p > n_n$, то организация нового маршрута не требует дополнительного подвижного состава. Конкретный вариант перераспределения проводится с учетом структуры и направлений пассажиропотоков. Предпочтение следует оставить вариантам, обеспечивающим равномерную загрузку по всем маршрутам, возможно большее общее число отправлений.

Если потребное количество автобусов на новом маршруте превосходит общее количество автобусов, которое можно потенциально переключить на него, т.е. $n_n > n_n^p$, то их разница определяет дополнительное количество автобусов, необходимое для организации нового маршрута, т.е.

$$n_d = n_n - n_n^p \quad (\text{П I. II})$$

В качестве примера проведем расчеты для обоснования открытия маршрута, соединяющего микрорайоны № 1 и № 4 на рисунке П I. I.

Для этого примера имеем следующие исходные данные:

$$\begin{array}{llll} g_1 = 10800, & g_2 = 8120, & & \\ p_2 = 7810, & p_3 = 4320, & p_4 = 3151, & \\ a_0 = 540, & v_0 = 780, & q_n = 80, & t_{\text{пеш}} = 0 \\ n_3 = 6, & n_5 = 8, & n_7 = 5, & n_8 = 10, \\ T_3 = 60, & T_5 = 56, & T_7 = 40, & T_8 = 78, \\ Q_3^* = 490, & Q_5^* = 690, & Q_7^* = 580, & Q_8^* = 265. \end{array}$$

По формулам (П I. I, П I. 2, П I. 3) определяем количество пассажиров, осуществляющих в часы пик пересадку в пункте 2 с направления I на направление II:

$$\alpha = \frac{10800}{10800 + 8120} = 0,57, \quad \beta = \frac{4320 + 3151}{4320 + 3151 + 7810} = 0,49$$

$$a_{\text{пер}} = \frac{1}{2} (0,57 \cdot 540 + 0,49 \cdot 780) = 345 \text{ (чел.)}.$$

Исходя из номинальной вместимости автобуса ЛиАЗ-677 $Q_{\text{н}} = 80$ чел. и времени оборотного рейса $T_{\text{н}} = 50$ мин, определяем по формуле (II I.4) требуемое количество автобусов

$$N_{\text{н}} = \frac{345 \cdot 50}{60 \cdot 80} = 4 \text{ (авт.)}.$$

Для определения величины $t_{\text{пер}}$ сначала определяем интервал движения автобусов на действующих маршрутах:

$$i_3 = \frac{60}{6} = 10 \text{ мин}, \quad i_5 = \frac{56}{8} = 7 \text{ мин},$$

$$i_7 = \frac{40}{5} = 8 \text{ мин}, \quad i_8 = \frac{78}{10} = 8 \text{ мин}.$$

Количество отправок в час (a_i) по каждому из этих маршрутов составит:

$$a_3 = \frac{60}{10} = 6, \quad a_5 = \frac{60}{7} = 8,5, \quad a_7 = \frac{60}{8} = 7,5.$$

Среднесетевой интервал на действующих маршрутах направления I равен:

$$i_{\text{I}} = \frac{60}{6 + 8,5 + 7,5} = 2,7 \text{ (мин)}$$

Поэтому среднее время ожидания на направлениях I и II будут равны:

$$t_{\text{ожI}} = \frac{i_{\text{I}}}{2} = 1,3 \text{ (мин.)},$$

$$t_{\text{ожII}} = \frac{i_3}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ (мин.)}$$

Предполагая, что остановки всех маршрутов на пересадочном пункте совмещены, т.е. $t_{\text{пеш}} = 0$, по формуле (II I.7) определяем затраты времени на ожидание и переход при движении с пересадкой:

$$t_{\text{пер}} = 1,3 + 4 + 3 = 8,3 \text{ (мин.)}$$

По формуле (II I.6) определяем экономию времени пассажиров от введения нового маршрута:

$$\Delta t = 8,3 - \frac{50}{2 \cdot 4} = 8,3 - 6,25 = 2 \text{ (мин.)}$$

Поскольку $N_{\text{н}} > 3$ и $\Delta t > 1$, открытие беспересадочного маршрута между микрорайонами № I и № 4 целесообразно.

Для проведения перераспределения подвижного состава определяем по формуле (П I.8) требуемое количество автобусов для каждого маршрута после введения нового:

$$n_3^* = \frac{490 \cdot 60}{60 \cdot 80} = 6 \text{ (авт.)},$$

$$n_5^* = \frac{690 \cdot 56}{60 \cdot 80} = 8 \text{ (авт.)},$$

$$n_7^* = \frac{580 \cdot 40}{60 \cdot 80} = 4 \text{ (авт.)},$$

$$n_8^* = \frac{265 \cdot 78}{60 \cdot 80} = 5 \text{ (авт.)}.$$

Поскольку $n_3 = n_3^*$, $n_5 = n_5^*$, $n_7 = n_7^*$, то переключать автобусы на новый маршрут можно только с маршрута № 8. Так как при $n_8^* = 5$ интервал движения на этом маршруте равен $\frac{78}{5} = 15$ 10 мин, то n_8^* необходимо пересчитать по формуле (П I.9)

$$n_8^* = \frac{78}{10} = 8 \text{ (авт.)}.$$

Поэтому общее количество автобусов, которое можно переключить на новый маршрут с маршрута № 8 равно (формула (П I.10):

$$n_n^n = n_8 - n_8^* = 10 - 8 = 2 \text{ (авт.)}.$$

Так как $n_n^n < n_n$, для организации нового маршрута необходимо дополнительное количество автобусов:

$$n_g = 4 - 2 = 2 \text{ (авт.)}.$$

Экономическая эффективность открытия нового маршрута рассчитывается в соответствии с "Методическими рекомендациями по выполнению расчетов экономической эффективности внедрения мероприятий новой техники на автомобильном транспорте", разработанных Центравтотехом (Москва, "Транспорт", 1982 г.).

4. Удлинение маршрута.

Данное мероприятие проводится с целью сокращения времени подхода пассажиров к остановочному пункту и усиления движения на определенном участке сети.

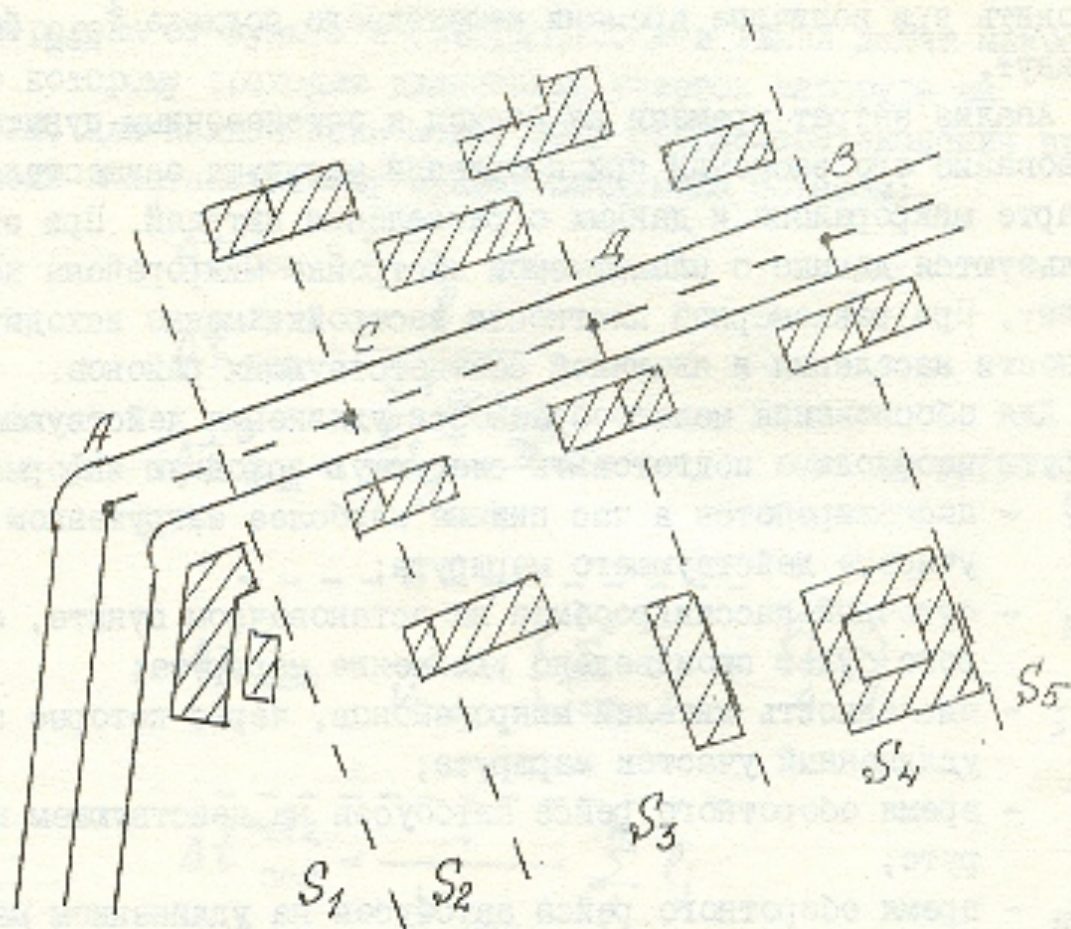
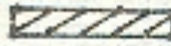


Рис. П 1.2. Удлинение действующего маршрута.

- - остановочный пункт
- A, B, C, D - наименование остановочных пунктов
- — — — — линия действующего маршрута
- - - - - участок удлинения
-  - жилые здания
- S_i - наименование i -ой зоны жилого района

Для малых и средних городов это мероприятие рекомендуется проводить при величине времени пешеходного подхода $t_{\text{пеш}}$ более 10 минут.

Анализ затрат времени на подход к остановочным пунктам и обоснование его экономии при продлении маршрута осуществляется по карте микрорайона и данных о расселении жителей. При этом используются данные о планируемой застройке микрорайона на перспективу. При равномерной плотности застройки можно исходить из плотности населения и площадей соответствующих районов.

Для обоснования целесообразности удлинения действующего маршрута необходимо подготовить следующую исходную информацию:

- Q - пассажиропоток в час пик на наиболее загруженном участке действующего маршрута;
- P_A - суточный пассажирооборот на остановочном пункте, с которого будет произведено удлинение маршрута;
- N_i - численность жителей микрорайонов, через которые пройдет удлиненный участок маршрута;
- T - время обратного рейса автобусов на действующем маршруте;
- T_n - время обратного рейса автобусов на удлиненном маршруте;
- N - число автобусов, работающих на действующем маршруте;
- K_p - коэффициент прироста населения на планируемый период времени;
- m - количество организуемых остановочных пунктов на участке удлинения;
- l_i - расстояние от i до $i + 1$ -ой остановки на участке удлинения.

При определении экономии времени на подход к остановочному пункту маршрута ($\Delta t_{\text{пеш}}$) предполагается, что пешеходы кратчайшим путем доходят до магистрали, а затем идут до ближайшей остановки. В этом случае экономия времени на подход достигается за счет сокращения времени движения по магистрали.

Проведем через точки, обозначающие остановочные пункты, линии, перпендикулярные линии магистрали, а также через середину

первого перегона от пункта А (рис. П1.2). Эти линии делят микро-район, по которому проходит удлиненный участок маршрута на $m + 2$ зоны. Для каждой зоны может быть определена экономия времени подхода к остановочному пункту следующим образом:

$$\begin{aligned} \Delta t_{\text{пеш}}^1 &= 0 \\ \Delta t_{\text{пеш}}^2 &= \frac{l_1}{2 V_{\text{пеш}}} \\ \Delta t_{\text{пеш}}^3 &= \frac{l_1 + \frac{l_2}{4}}{V_{\text{пеш}}} \end{aligned} \quad (\text{П I.12})$$

$$\Delta t_{\text{пеш}}^i = \frac{1}{V_{\text{пеш}}} \left(\sum_{j=1}^{i-2} l_j + \frac{l_{i-1}}{4} \right)$$

$$\Delta t_{\text{пеш}}^{m+2} = \frac{1}{V_{\text{пеш}}} \sum_j^m l_j$$

Тогда средняя величина экономии времени на подход одного пассажира на одну поездку равна

$$\Delta t_{\text{пеш}}^{\text{ср}} = \frac{1}{m+2} \sum_i^m \Delta t_{\text{пеш}}^i \quad (\text{П I.13})$$

Суммарная суточная экономия времени пассажиров на подход к остановочным пунктам определяется по формуле:

$$\Delta t_{\text{пеш}} = \frac{K_0 \cdot P_A \cdot \sum_{i=1}^{m+2} N_i \cdot \Delta t_{\text{пеш}}^i}{\sum_{i=1}^{m+2} N_i} \quad (\text{П I.14})$$

Более точные результаты могут быть получены путем непосредственного определения по карте времени подхода пассажиров для отдельных групп рядом расположенных зданий.

Прогноз увеличения пассажиропотока осуществляется пропорционально росту числа жителей, т.е. пассажиропоток на удлиненном маршруте в час пик на наиболее напряженном перегоне будет равен $K_0 \cdot Q$.

Если удлинение маршрута привлекает дополнительное количество пассажиров с других маршрутов, то после внедрения необходимо провести специальное обследование для уточнения пассажиропотока и перераспределения подвижного состава.

Необходимое количество подвижного состава на удлиненном маршруте определяется по формуле:

$$N_H = \frac{K_0 \cdot T_H \cdot Q}{60 \cdot q_H} \quad (\text{П I.15})$$

Пример организации удлиненного маршрута рассмотрим на рис. П I.2. Пусть действующий и вновь удлиненный маршруты имеют следующие исходные данные:

$$\begin{aligned} Q &= 300, & P_A &= 360, \\ N_1 &= 250, & N_2 &= 220, & N_3 &= 310, & N_4 &= 260, & N_5 &= 240 \\ T &= 40 \text{ мин}, & T_H &= 50 \text{ мин}, & n &= 8, & K_0 &= 1,02, & m &= 3, \\ \ell_1 &= 350 \text{ м}, & \ell_2 &= 550 \text{ м}, & \ell_3 &= 600 \text{ м}, \end{aligned}$$

По формулам (П I.12) определяем экономию времени пешеходного подхода для каждой из выделенных зон:

$$\Delta t_{\text{пеш}}^1 = 0, \quad \Delta t_{\text{пеш}}^2 = \frac{350}{2 \cdot 65} = 2,7 \text{ (мин)},$$

$$\Delta t_{\text{пеш}}^3 = \frac{350 + 137}{65} = 7,5 \text{ (мин)},$$

$$\Delta t_{\text{пеш}}^4 = \frac{1}{65} (350 + 550 + \frac{600}{4}) = 16,1 \text{ (мин)},$$

$$\Delta t_{\text{пеш}}^5 = \frac{1}{65} (350 + 550 + 600) = 23,1 \text{ (мин)}.$$

Среднюю экономию времени подхода одного пассажира и суммарную суточную экономию времени на подход к остановочным пунктам определяем по формулам (П I.13, П I.14)

$$\Delta t_{\text{пеш}}^{\text{ср}} = \frac{1}{5} (2,7 + 7,5 + 16,1 + 23,1) = 9,9 \text{ (мин)},$$

$$\Delta t_{\text{пеш}} = \frac{1,02 \cdot 360 (2,7 \cdot 220 + 7,5 \cdot 310 + 16,1 \cdot 260 + 23,1 \cdot 240)}{250 + 220 + 310 + 260 + 240} =$$

$$= \frac{1,02 \cdot 860 \cdot 12649}{1280} = 8668,5 \text{ (мин)} = 144,5 \text{ (час)}.$$

По формуле (П I.15) определяем требуемое количество автобусов на удлинённом маршруте:

$$N_{\text{н}} = \frac{1,02 \cdot 900 \cdot 50}{60 \cdot 60} = 10 \text{ (авт.)}$$

Таким образом, для организации удлинённого маршрута требуется дополнительно 2 автобуса.

Для организации движения автобусов по удлинённому маршруту должен быть определен объем работ по обустройству участка дороги, по которому удлиняется маршрут (построение разворотных площадок, остановочных пунктов и т.п.).

5. Укорочение действующего маршрута.

Расчет проводится в соответствии с "Методикой организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток" (№ АВ-14/543 от 08.04.83 г.). По ней определяется требуемое количество подвижного состава, интервалы движения автобусов по укороченному маршруту в часы пик.

Уменьшение требуемого количества автобусов на укороченном маршруте в межпиковый период берется пропорционально уменьшению пассажиропотока на всем маршруте. Например, пассажиропоток на максимальном перегоне маршрута с 8.00 до 9.00 - 1237 чел., а с 13.00 до 14.00 - 726 чел., количество работающих в укороченном режиме в часы пик - 7. Тогда требуемое количество автобусов в межпиковый период:

$$N_{\text{ук}}^{(\text{меж})} = \frac{726}{1237} \cdot 7 = 4 \text{ (авт.)}$$

Организация самостоятельного укороченного маршрута целесообразна при интервале движения в часы пик не более 10 минут, а в межпиковый период - 15-20 минут. В противном случае рекомендуется организация отдельных укороченных рейсов в пиковый период.

6. Перевод части маршрутов на параллельную улицу.

Данное мероприятие характерно для участков, расположенных в центральной части города и характеризующихся высокой интенсивностью движения автобусов.

Величина экономии времени движения при переводе части маршрутов на параллельную улицу определяется путем хронометражных наблюдений задержек автобусов на остановочных пунктах и при проведении работ по нормированию скоростей движения автобусов.

Экономия времени пассажиров при внедрении данного мероприятия прежде всего обуславливается сокращением времени пешего передвижения. Однако данное мероприятие приводит для части пассажиров к увеличению времени ожидания и времени пересадки.

При оценке экономии времени подхода необходимо учитывать расположение основных пунктов тяготения (проходные предприятия, магазины, кинотеатры и т.д.). При однородной застройке приближенно можно считать, что экономия времени при использовании остановок на параллельной улице равно:

$$\Delta t_{\text{пеш}} = \frac{3 \cdot d \cdot 60}{4 \cdot v_{\text{пеш}}} = \frac{180 \cdot d}{16} = 11,3 d \quad (\text{мин}), \quad (\text{П I.16})$$

где d - расстояние между улицами в км.

Если интервал движения автобусов по основной улице i_1 , а i_2 - по параллельной, то необходимо, чтобы

$$\frac{i_1}{2} + \Delta t_{\text{пеш}} > \frac{i_2}{2} + 2. \quad (\text{П I.17})$$

Это условие обеспечивает целесообразность движения автобуса по параллельной улице по сравнению с выходом на основную магистраль с интенсивным автобусным движением.

Пример выбора маршрута для перевода его на параллельную улицу.

Рассмотрим фрагмент маршрутной сети г. Электростали (рис. П I.3), в котором изображено движение автобусов по маршрутам № 3, 4, 5, II, I4 по улице Мира, параллельно которой на расстоянии $d = 400$ м проходит улица Пионерская. По формуле (П I.16)

$$\Delta t_{\text{пеш}} = 11,3 \cdot 0,4 = 4,5 \text{ мин.}$$

Интенсивность движения автобусов по улице Мира составляет в час пик 64 автобуса в час.

Согласно рис. П I.3 на улицу Пионерская можно перевести один из следующих маршрутов - № 3, 4, I4. Интервалы движения автобусов на этих маршрутах соответственно равны:

$$i_3 = 7 \text{ мин}, \quad i_4 = 8 \text{ мин}, \quad i_{I4} = 5 \text{ мин}.$$

Средний интервал движения автобусов всех маршрутов по улице Мира $i = 1,3$ мин. Для каждого из маршрутов 3, 4, I4 проверяем условие (П I.I7):

для маршрута № 3:

$$\frac{1,3}{2} + 4,5 < \frac{7}{2} + 2$$

для маршрута № 4:

$$\frac{1,3}{2} + 4,5 < \frac{8}{2} + 2$$

для маршрута № I4:

$$\frac{1,3}{2} + 4,5 > \frac{5}{2} + 2$$

Таким образом, условие (П I.I7) выполняется только для маршрута I4, и поэтому этот маршрут целесообразно перевести на улицу Пионерская.

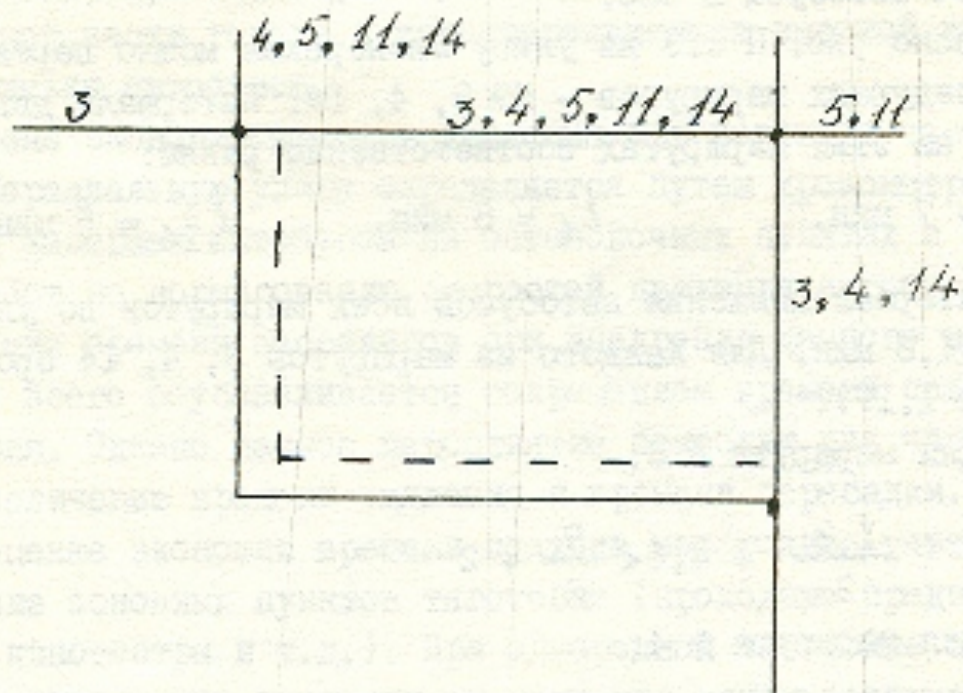


Рис. П I.3. Фрагмент маршрутной автобусной сети

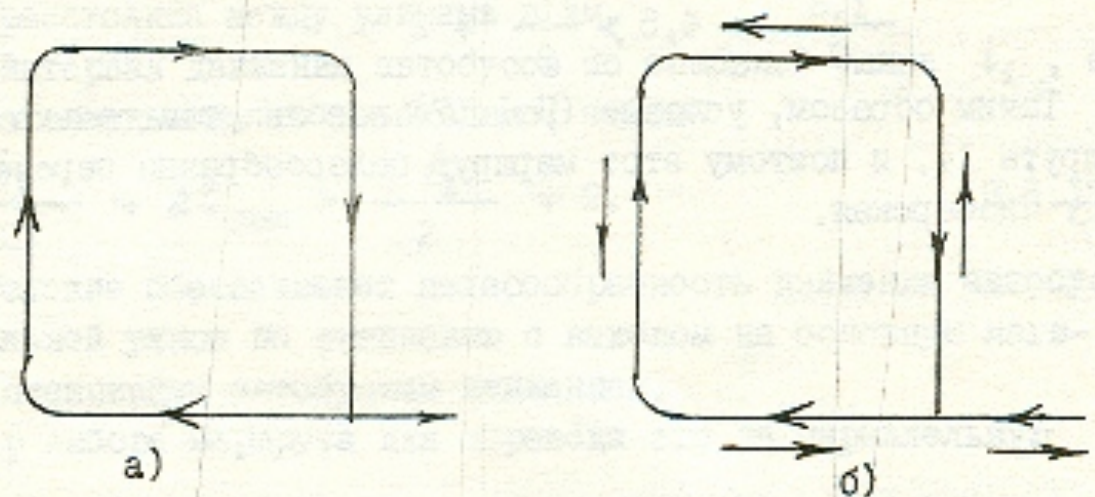


Рис. П I.4. Варианты кольцевания маршрута

- а) одностороннее кольцевание маршрута
- б) организация движения по кольцу в обоих направлениях

7. Кольцевание маршрута внутри микрорайона.

Цель мероприятия - сокращение времени подхода пассажиров к остановочным пунктам. Возможны два варианта организации кольцевания маршрута (рис. П I.4).

Первый вариант характерен для колец протяженностью менее 3-4 км с временем движения автобусов по кольцу менее 10 мин.

Второй вариант требует организации двух маршрутов, отличающихся направлением движения по кольцу. Второй вариант обеспечивает сокращение времени поездки, но при этом увеличивается интервал движения λ , следовательно, время ожидания.

Если T_K - время поездки по кольцу, $T_{об}$ - время обратного рейса, n - количество работающих автобусов, то предпочтительность второго варианта кольцевания перед первым определяется условиями:

$$\begin{cases} \frac{T_K}{4} - 1 \geq \frac{T_{об}}{4} \\ \frac{2 T_{об}}{n} < 12 \end{cases} \quad (\text{П I.18})$$

Пример. Время поездки по кольцу $T_K = 17$ мин, $T_{об} = 58$ мин, $n = 10$. Проверяем выполнение условий (П I.18):

$$\begin{cases} \frac{17}{4} - 1 > \frac{58}{4 \cdot 10} \\ \frac{2 \cdot 58}{10} < 12 \text{ мин} \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} 3,25 > 1,45 \\ 11,6 < 12 \end{cases}$$

Поскольку оба условия выполнены, организация двухстороннего движения по кольцу оправдана.

Если не взять $T_K = 10$ мин, то нарушается первое из условий ($\frac{10}{4} - 1 < \frac{5,8}{4 \cdot 10}$), т.е. организация одностороннего движения предпочтительней.

После выбора варианта кольцевания оценивается его эффективность по показателю сокращения суммарных затрат времени на передвижение, исходя из таблицы П I.2.

Изменение затрат времени на передвижение по кольцевым маршрутам

Показатели	I-й вариант	II-ой вариант
Время поездки	Увеличивается на $\frac{T_k}{4}$	-
Время ожидания	-	Увеличивается на $\frac{i}{2}$
Время подхода	Уменьшается на $\frac{S_1 \cdot d + S_2 \cdot \frac{d}{2} + S_3}{(S_1 + S_2 + S_3) \cdot V_{пеш}}$	

В этой таблице использованы следующие обозначения (рис. П I.5):

- T_k - время движения автобусов по кольцу,
- i - интервал движения автобусов,
- d - среднее расстояние между элементами АВ и СД кольца,
- S_1 - площадь застроенной территории, тяготеющей к элементу СД сети,
- S_3 - площадь застроенной территории, тяготеющей к элементу АВ сети,
- S_2 - площадь территории, расположенной между АВ и СД.

Приведенную в табл. П I.2. формулу для оценки экономии времени на подход целесообразно использовать при равномерной плотности застройки. Для уточнения этой оценки необходимо определить места расположения новых остановок при организации кольцевого движения и определить величину сокращения времени подхода по группам близлежащих домов, расположенных в зоне их действия.

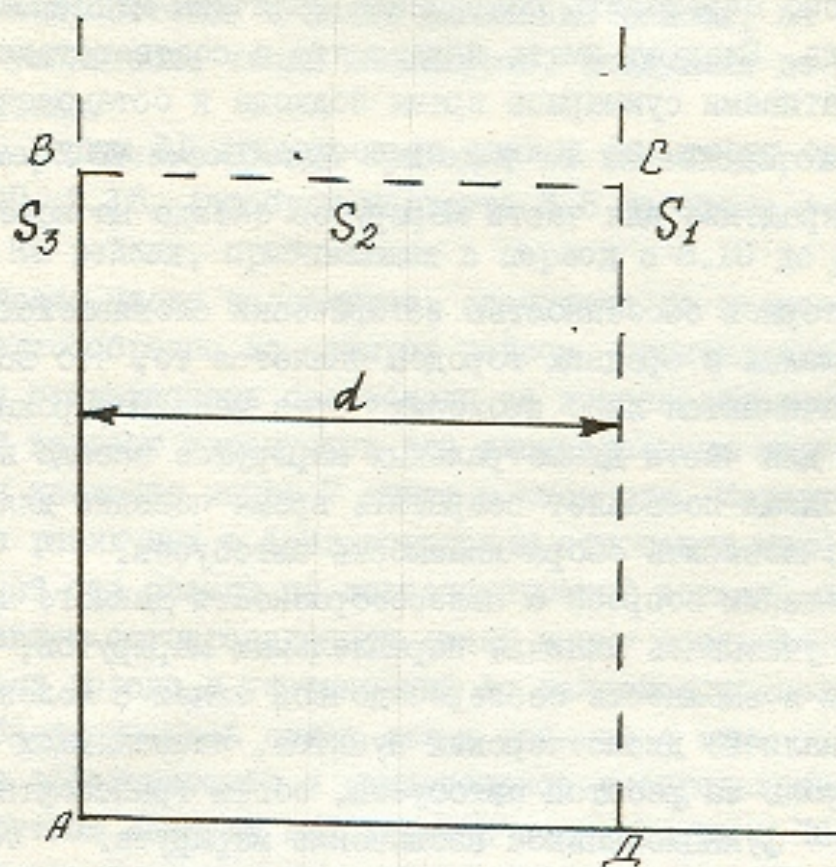


Рис. П 1.5. Разложение кольцевого маршрута на элементы

Кроме средних оценок сокращения затрат времени на подход целесообразно определить сокращение величины максимального времени подхода. Следует иметь ввиду, что в соответствии с действующими нормативами суммарное время подхода к остановочному пункту и от него до работы не должно превосходить 15 минут.

8. Сокращение для части маршрутов заезда на железнодорожный вокзал.

Характерной особенностью исторически сложившейся маршрутной сети ряда малых и средних городов является то, что все городские маршруты начинаются либо проходят через железнодорожный вокзал. Ликвидация для части диаметральных маршрутов заезда на железнодорожный вокзал позволяет сократить время поездки для транзитных пассажиров, повысить оборачиваемость автобусов.

При решении вопроса о целесообразности данного мероприятия необходимо учитывать наличие параллельных маршрутов, на которых сохраняется возможность беспересадочной связи с железнодорожным вокзалом, наличие диспетчерских пунктов, позволяющих осуществлять контроль за работой автобусов, объем транспортного пассажиропотока — функциональное назначение маршрута.

Оценка эффективности мероприятия производится путем сопоставления выигрыша во времени для транзитных пассажиров и потери времени на пересадку для пассажиров, следующих на железнодорожный вокзал.

Возможны следующие варианты реализации данного мероприятия:

- сокращение для всех рейсов маршрута заезда на железнодорожный вокзал;
- заезд на железнодорожный вокзал на части рейсов с увязкой расписания для этих рейсов с железнодорожным расписанием;
- организация укороченного маршрута с заездом на железнодорожный вокзал.

Первый вариант, как правило, рекомендуется в тех случаях, когда имеются дублирующие маршруты и сокращение заезда на железнодорожный вокзал не приводит к увеличению пересадочности.

Второй вариант характерен для случаев, когда интервал движения автобусов по маршруту намного меньше интервалов движения

пригородных поездов. Для решения вопроса о целесообразности отмены заездов для части рейсов необходимо провести порейсовый анализ пассажиропотоков с целью выявления рейсов, на которых происходит уменьшение числа пассажиров, следующих до железнодорожного вокзала.

Например: электропоезда приходят на железнодорожный вокзал в 8.05, 8.40, 9.15. Автобусы маршрута № 5 работают с интервалом в 6 минут. На рейсах, прибывающих в период с 8.10 до 8.30 наблюдается снижение числа пассажиров, следующих до железнодорожного вокзала. Целесообразно из четырех рейсов, приходящихся на этот период, два организовать без заезда на железнодорожный вокзал.

Третий вариант характерен для диаметральных маршрутов с интервалами движения менее 7 минут в часы пик. Маршрут разделяется на два различных в функциональном отношении маршрута: диаметральный без заезда на железнодорожный вокзал, обеспечивающий кратчайшую беспересадочную связь между соответствующими микрорайонами города, и укороченный до железнодорожного вокзала маршрут, обеспечивающий связь жилых районов с ним.

Оценка эффективности и рациональное распределение автобусов между маршрутами следует проводить в соответствии с "Методикой организации автобусных перевозок по периодам суток".

МЕРОПРИЯТИЕ ПО СОГЛАСОВАНИЮ РАБОТЫ АВТОБУСОВ НА ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ МАРШРУТАХ

1. Отличительной особенностью автобусных перевозок в малых и средних городах является значительная доля перевозок в черте города, осуществляемая автобусами пригородного сообщения. Необходимость согласования работы городских и пригородных автобусных маршрутов обуславливается также особенностями маршрутных схем малых и средних городов, в частности, наличием основного транспортного узла, от которого начинаются все пригородные и основная часть городских маршрутов.

2. Согласование работы городских и пригородных маршрутов возможно на следующих уровнях:

- маршрутная сеть;
- остановочные пункты;
- расписания движения;
- оперативное управление движением.

3. Маршрутная сеть. Цель мероприятий по согласованию сети городских и пригородных маршрутов - сокращение объема перевозок пригородными автобусами в черте города. Типовыми мероприятиями этого уровня являются:

- организация городского маршрута параллельно действующему пригородному;

- сокращение протяженности пригородных маршрутов или отдельных рейсов в черте города, за счет перенесения конечной остановки из центрального узла к периферии, в частности, к проходным крупным промышленным предприятиям, либо центрам микрорайонов.

Обоснование первого мероприятия рекомендуется проводить в соответствии с п. 5 приложения I, а второго - путем выявления основных пунктов тяготения пригородных пассажиров, как по маршруту в целом, так и по отдельным рейсам.

Основным признаком целесообразности проведения данных мероприятий является расположение максимально загруженных пере-

гонов пригородного маршрута в черте города. В этом случае уменьшение числа пассажиров, использующих пригородный маршрут для внутригородских поездок, позволяет сократить потребное количество автобусов на пригородном маршруте и повысить коэффициент использования их вместимости.

4. Остановочные пункты. Координация остановочных пунктов городских и пригородных маршрутов, прежде всего, связана с уменьшением их числа для пригородных маршрутов в черте города. Это позволяет сократить затраты времени на поездку для пригородных пассажиров, снизить наполнение пригородных автобусов за счет перевода части пассажиров на городские маршруты, повысить коэффициент использования вместимости автобусов.

4.1. Вопрос об отмене остановок пригородных автобусов на части остановочных пунктов решается на основе информации о пассажирообмене остановочных пунктов и наполнении автобусов на перегонах маршрута, получаемой путем обычного табличного обследования. Отмене, в первую очередь, подлежат остановочные пункты с малым пассажирообменом. В качестве условия отмены может быть принято сокращение суммарных затрат времени пассажиров:

$$C < \frac{0,5 P}{\frac{i}{2} + 5}, \quad (\text{П } 2.1)$$

где C — количество входящих на остановке пассажиров, если рассматривается движение в прямом направлении (из города) и выходящих — для обратного направления;

P — количество транзитных пассажиров;

i — интервал движения на городском маршруте.

Например, при $C = 12$ чел, $P = 450$ чел, $i = 4$ мин неравенство (П 2.1) выполнено:

$$12 < \frac{0,5 \cdot 450}{2 + 5},$$

а, значит, отмена остановки дает выигрыш в суммарных затратах времени пассажиров. При тех же значениях C и P , но интервале движения на городском маршруте $i = 16$ мин, неравенство (П 2.1)

оказывается невыполненным:

$$I_2 > \frac{0.5 \cdot 450}{8 + 5}$$

т.е., отмена остановки нецелесообразна.

Этот пример показывает, что в ряде случаев отмена остановок пригородных автобусов на остановочном пункте целесообразна только в определенные периоды суток, когда интенсивность движения автобусов на городском маршруте достаточно велика.

4.2. Данное мероприятие дает ощутимый эффект при значительной протяженности пригородного маршрута в черте города (свыше 4 км) и числе отменяемых остановок более 6.

Чтобы не создавать пригородным пассажирам дополнительных неудобств, целесообразно предусматривать в черте города остановку пригородных автобусов на первом, совпадающем с конечной остановкой городского маршрута, остановочном пункте, и в 2-3 остановочных пунктах с наибольшим пассажирообменом. При этом длина перегонов не должна превосходить 1,5-2 км.

Остановочные пункты пригородного маршрута в черте города должны располагаться в непосредственной близости от остановочных пунктов тех городских маршрутов, на которые происходит пересадка значительных групп пригородных пассажиров. С другой стороны, целесообразно рассредоточивать конечные остановочные пункты городских и пригородных маршрутов с тем, чтобы обеспечить пригородным пассажирам преимущественную посадку в пригородные автобусы.

5. Расписания движения. Согласование расписаний движения городского и пригородного маршрутов производится в тех случаях, когда они имеют значительный общий участок следования, с целью обеспечения соответствия их суммарных провозных возможностей потребностям в перевозках в черте города по периодам суток, рассредоточение времени отправления автобусов.

Типичными мероприятиями по согласованию суммарных провозных возможностей является:

- организация работы городского маршрута только в периоды часов пик, с обеспечением перевозок в черте города в межпиковый период пригородными автобусами;

- увеличение числа разрывных выходов на городском маршруте;
- плановое переключение автобусов с пригородного маршрута на городской и наоборот;
- согласование обеденных перерывов водителей пригородных и городских автобусов.

5.1. Первые два мероприятия связаны с сокращением общего количества выходов в межпиковый период за счет поддержания в этот период достаточно интенсивного движения пригородных автобусов.

5.2. Переключение городских автобусов на пригородные маршруты характерно для межпикового периода. При этом переключение либо может быть запланировано в расписании движения, либо осуществляться за счет отправки городских автобусов после обеденного перерыва в резерв ЦДС, либо диспетчера пригородных маршрутов. Последнее позволяет в межпиковый период компенсировать недовыпуск и сходы на пригородных маршрутах.

5.3. Использование пригородных автобусов на городском маршруте характерно для периода окончания утреннего пика.

Например, пригородный автобус прибывает на конечную станцию в городе в 8.20. Отправлять автобус по пригородному маршруту нецелесообразно, поскольку основной поток пассажиров направлен к городу и к моменту прибытия автобуса к противоположному конечному пункту (в 9.25) этот поток резко падает. Поэтому автобусу планируется один рейс в черте города, а затем он ставится на обед.

Ответственный за выпуск Р.В.Тхайпукова

Подп. к печ. 30.04.86. Л-44380 Формат 60x84/16 Печать офсетная

Уч.-изд.л. 4,6

Усл.печ.л. 4,88

Тираж 1240 экз.

Бесплатно

Изд. № 299

Заказ № 338

Ротапринт ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР,
Москва, ул.Героев Панфиловцев, 24