

Заключение

1. При отказе применения подъёмно-транспортного оборудования невозможно эффективно снизить трудозатраты по переработке грузов, повысить пропускную способность складов, не увеличивая численность персонала. Тем не менее, на многих складах нередко применяется устаревшая технология с большими затратами ручного труда.

2. Немаловажную роль играет перегрузка непакетированных грузов, так как при этом происходит преобразования грузопотока в цепи поставок. Например, штучный груз приходящий навалом формируется в транспортные пакеты.

Сведения об авторах

Илесалиев Дауренбек Ихтиярович – аспирант, Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС), Россия. Тел.: +7-981-853-41-99. E-mail: ilesaliev@mail.ru.

Коровяковский Евгений Константинович – канд. техн. наук, доц., Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС), Россия. Тел.: +7-921-308-80-98. E-mail: ekorsky@mail.ru.

3. При перемещении штучных грузов и их укладки в штабель на складе наибольшую эффективность производственного процесса обеспечивает технология пакетирования в процессе перегрузки.

Список литературы

1. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы. СПб.: Бизнес-Пресса, 2005. 560 с.
2. Бойко Н.И., Чередниченко С.П. Погрузочно-разгрузочные работы и склады на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. 292 с.
3. Пашков А.К., Полярин Ю.Н. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов. М.: Транспорт, 2000. 254 с.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

THE ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF PACKAGE CARGOES OVERLOADING ON RAILWAY TRANSPORTATION

Ilesaliev Daurenbek Ihtiyarovich – Postgraduate Student, Petersburg State Transport University (PSTU), Russia. Phone: +7-981-853-41-99. E-mail: ilesaliev@mail.ru.

Korovyakovsky Evgenii Konstantinovich – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Petersburg State Transport University (PSTU), Russia. Phone: +7-921-308-80-98. E-mail: ekorsky@mail.ru.

Abstract. Analyzed existing methods overloading packaged cargo. It identifies advantages and disadvantages of the methods for ensuring the timely processing of incoming goods, the rational use of loading and unloading devices, as well as the costs of labor productivity.

Keywords: packaged cargo, pallet, transportation package, handling, conveyor, forklift, paketeria machine, material handling machine.

References

1. Malikov O.B. Sklady i gruzovye terminaly [Warehouses and freight terminals]. SPb: Biznes-Pressa, 2005, 560 p.

2. Bojko N.I., Cherednichenko S.P. Pogruzochno-razgruzochnye raboty i sklady na zheleznodorozhnom transporte [Loading and unloading operations and warehouses on rail transport]: ucheb. posobie. Moscow: FGOU «Uchebno-metodicheskij centr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte» [«Training and methodical centre on education on railway transport»], 2011, 292 p.
3. Pashkov A.K., Polyarin YU.N. Paketirovanie i perevozka tarно-shtuchnyh gruzov [Packaging and transportation of packaged cargoes]. Moscow: Transport, 2000, 254 p.

УДК 656.131.022

Коптелов О.Г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ

Аннотация. Приведено описание двухступенчатой системы пригородных автобусных перевозок с возможностью выбора вида перевозок на одном из этапов. В основу системы положен многокритериальный подход с целью улучшения качества обслуживания пассажиров, при одновременном росте эффективности деятельности перевозчиков.

Ключевые слова: пригородные автобусные перевозки, подвозные системы, паратранзит.

В Российской Федерации автомобильным транспортом (автобусами) перевозится 69% всех пассажиров, следующих в пригородном сообщении [1]. Традиционно к пригородным относят перевозки пассажиров на автобусных маршрутах, выходящих за пределы черты города, на расстояние до 50 км включительно [2]. Жители многих небольших населённых пунктов имеют возможность совершить поездку на автобусе в ближайший город с трудовой или культурно-бытовой целью. Существует точка зрения, что в пригородной зоне автобусные перевозки охватывают заселённые площади, а идущие следом по объёму пе-

ревозённых пассажиров пригородные железнодорожные перевозки – лишь отдельные направления [1].

Развитие автомобилизации Российской Федерации не привело к отказу от пассажирских перевозок общественным транспортом, как это произошло в некоторых странах мира. Более того, текущее состояние автомобильной дорожной сети, возникающие затруднения для движения автомобильного транспорта на улицах и дорогах при подъезде к крупным и малым городам, свидетельствуют о необходимости дальнейшего развития прогрессивных технологий перевозок общественным транспортом. Необходимо развивать

новые технологии перевозок для того, чтобы качество поездок пассажиров в автобусе и стоимость поездок конкурировали с поездками на личных легковых автомобилях, влияли на потребительские предпочтения, что, в итоге, должно привести к снижению загрузки дорожной сети.

В последнее время значительно выросла мобильность населения трудоспособного возраста, проживающего в пригородных зонах и совершающих поездки различного назначения (трудовые, культурно-бытовые и пр.) в близлежащие города. Одновременно начала постепенно расширяться сама пригородная зона, поскольку часть бывших городских жителей по экономическим или экологическим причинам приобретает жилье на значительном расстоянии от города. Существенно возросло количество людей, совершающих поездки на дачные участки. Все это привело к резкому увеличению пассажиропотока на пригородных маршрутах [3]. Перечисленные факторы приводят к росту средней дальности и среднего времени поездок пассажиров на пригородных автобусных маршрутах, что создаёт предпосылки к снижению качества транспортного обслуживания и, в первую очередь, влияет на комфортность совершаемых поездок [4]. В связи с этим появилась необходимость в модернизации системы пригородных перевозок, которая без особых изменений функционирует долгие годы.

Для транспортных планировщиков, как правило, не составляет особых проблем решение вопроса о том, каким образом планировать пригородный автобусный маршрут, если населённые пункты расположены в пешеходной доступности к основной автомобильной магистрали. В этом случае преимущественно решаются задачи о месте организации остановочных пунктов (ОП), также определяются интервалы движения (составляется расписание) и приемлемый тип подвижного состава.

Значительно сложнее принять решение о характере транспортного обслуживания населённых пунктов, расположенных на таком расстоянии от основной автомобильной магистрали, при котором дальность подхода пассажиров к ОП требует существенных затрат времени. В этом случае необходимо найти баланс между приемлемым качеством обслуживания пассажиров, в том числе средней продолжительностью поездки, включая время подхода к ОП, минимумом количества совершаемых пересадок, с одной стороны, и экономической эффективностью автомобильных пассажирских перевозок, с другой. В пригородных перевозках получила распространение практика изменения маршрутов движения для отдельных рейсов с целью обеспечения обслуживания населённых пунктов с незначительным спросом на транспортные услуги [5]. Такие организационные решения приводят к увеличению времени поездки для всех остальных пассажиров и росту эксплуатацион-

ных расходов.

Пассажирским автотранспортным предприятиям (ПАТП) экономически и организационно выгодно обслуживать пригородные маршруты с минимальным количеством ОП, высокими значениями эксплуатационной скорости автобусов и полной загрузкой подвижного состава на большей части маршрута. Ближе всего такими характеристиками обладают экспрессные и скоростные автобусные маршруты, проложенные по основным автомобильным магистралям с устойчивым пассажиропотоком, а в последнее время, используя там, где есть возможность их организовать, так называемые «выделенные полосы» [6]. Особенности этих маршрутов являются:

- безусловно фиксированный их характер (за исключением применения укороченных вариантов);
- ограниченное количество ОП на маршруте, которые организуются лишь в местах со значительным пассажирообменом;
- преимущественное использование автобусов большой и особо большой вместимости, обеспечивающих минимальную удельную себестоимость перевозки одного пассажира. Одновременно подвижной состав такого типа позволяет достичь максимально возможной для пассажирского автомобильного транспорта пропускной способности полосы движения.

Однако подобные маршруты не предполагают заезда в каждый пригородный населённый пункт или микрорайон, если он расположен в стороне от магистрали и не генерирует значительный спрос на перевозки. Тем самым жители этих населённых пунктов лишаются возможности получить транспортное обслуживание рядом со своим домом. В результате, происходит снижение уровня транспортной доступности к местам приложения труда, а также культурно-бытовым объектам [7]. Предпочтительное решение возникающей проблемы – организация двухступенчатой системы пассажирских автомобильных перевозок в пригородной зоне. В такой двухступенчатой системе скоростная часть сообщения осуществляется по

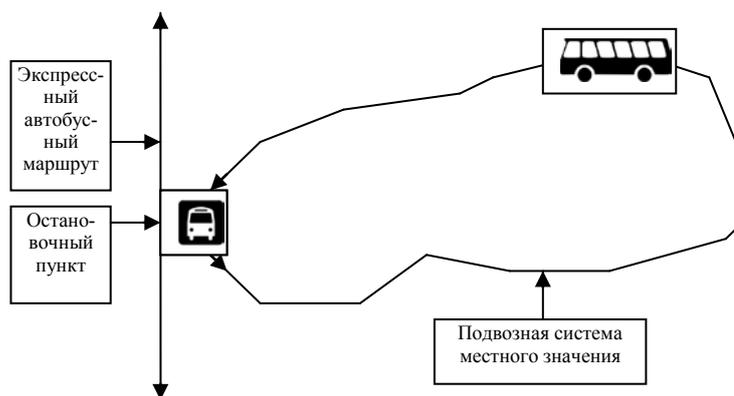


Рис. Схема реализации двухступенчатой системы пассажирских автомобильных перевозок в пригородной зоне

магистральным трассам на экспрессных и скоростных автобусных маршрутах, а сборная часть, при необхо-

димости, производится дополнительными подвозными системами местного значения, обеспечивающими доступ пассажиров к ближайшему ОП фиксированно-экспрессного автобусного маршрута (рис.).

По формальным признакам подвозные системы местного значения могут быть отнесены к сельским или региональным. Но в рамках рассматриваемой задачи это – составная часть пригородных перевозок, так как большинство пассажиров будет использовать их для совершения поездок по маршруту «пригород – город – пригород».

К числу таких подвозных систем могут относиться:

1. Местный фиксированный автобусный маршрут, по которому совершаются перевозки в соответствии с установленным расписанием от отдалённого населённого пункта (или через несколько из них) к ближайшему ОП экспрессного автобусного маршрута. На таком местном маршруте, как правило, могут быть использованы автобусы малой или особо малой вместимости, обеспечивающие минимальную абсолютную величину эксплуатационных затрат. Расписание на таких маршрутах формируется с учётом особенностей спроса на перевозки для данной местности, с привязкой к расписанию экспрессного автобусного маршрута. Водители, обслуживающие местные маршруты могут наниматься на неполный рабочий день.

2. Местный автобусный маршрут, по которому совершаются перевозки по расписанию и гибкому маршруту. В отличие от фиксированного маршрута, автобусы, совершающие перевозки по гибкому маршруту, могут осуществлять заезд в населённые пункты по ходу следования по указанию диспетчера либо по запросу пассажиров, в зависимости от складывающегося спроса. Большинство остановок на таких маршрутах осуществляется в режиме «по требованию». Таким образом, это – пригородное маршрутное такси в том виде, в котором оно получило отражение в отечественной автотранспортной научно-методической литературе [8] с определёнными конечными ОП, но и с заранее спланированными возможными вариантами гибкого изменения маршрута.

3. Система, имеющая англоязычное название «dial-a-ride», в дословном переводе: «позвони, чтобы совершить поездку». Перевозки в этом случае осуществляются на автобусах малой или особо малой вместимости по предварительным телефонным заказам пассажиров в режиме коллективного такси. В рассматриваемой задаче подвозные системы реализуют перевозки по схеме «многие-к-одному» в прямом сообщении от места жительства пассажира до ближайшего ОП экспрессного автобусного маршрута и «от одного-ко-многим» в обратном сообщении. Маршрут при осуществлении таких перевозок определяется непосредственно перед началом движения автобуса. Водитель получает информацию от диспетчера о пунктах отправления или назначения каждого из пассажиров. От состояния дорожно-уличной сети зависит, будет ли пассажир забираться/доставляться непосредственно у своего дома, либо ему придётся дойти пешком до/от ближайшего оборудованного ОП под-

возной системы. Кроме того, диспетчер планирует маршрутное расписание при помощи специальной компьютерной программы, обладая информацией о том, не позже какого времени пассажир предполагает оказаться в пункте назначения, либо не раньше какого времени его необходимо забрать из пункта отправления.

Две последние системы местных перевозок из упомянутых трёх относятся к так называемой категории паратранзит. Также в последнее время в литературе применяется англоязычный термин Demand-Responsive Transit (DRT) или «пассажирский транспорт, реагирующий на возникший спрос» [9]. По своему характеру паратранзит занимает вспомогательное промежуточное положение между частными легковыми автомобилями и обычным маршрутным транспортом. В пригородных зонах с низкой плотностью населения паратранзит может быть более эффективным, чем обычный маршрутный транспорт, обеспечивая лучшую транспортную доступность, персонализированные услуги и более высокое качество обслуживания пассажиров [10].

Также, в условиях неравномерного спроса на перевозки, возможна комбинация всех трёх систем местных перевозок в зависимости от времени суток, дня недели, а также сезонных отклонений в спросе на перевозки для данной местности. Это имеет существенное значение для курортно-рекреационных территорий с характерной для них сезонной неравномерностью спроса на перевозки.

При решении задачи о выборе наиболее подходящей системы местных перевозок следует учесть, что пока не существует однозначного критерия эффективности транспортного обслуживания населения и поэтому сохраняется необходимость применения многокритериального подхода с использованием целого ряда показателей [11]. К числу анализируемых факторов относятся:

- архитектурно-планировочные факторы (как расположена селитебная зона, насколько хорошо развита дорожно-уличная сеть и т.д.);
- социальные факторы (численность и плотность населения, его социально-демографический состав, платёжеспособность и уровень автомобилизации);
- экономические и эксплуатационные факторы (необходимые капиталовложения, удельная себестоимость перевозок, величина и характер пассажиропотока, минимально допустимый коэффициент использования вместимости автобуса, среднее время и средняя дальность поездки пассажира и т.д.);
- технические факторы (определяются типом используемого подвижного состава).

Зарубежными исследовательскими группами предпринимались попытки создания методологии принятия решений по выбору между различными вариантами подвозных систем. Сопоставлялась средняя дальность поездки пассажира в зависимости от применяемой технологии перевозок в условиях равновесной модели спроса и предложения [12]. Также анализировалось значение критической плотности спроса

пассажирам на транспортные услуги с учётом различных конфигураций зон обслуживания и средней дальности подхода к остановочному пункту [13, 14]. Сравнивались результаты исследования оценки пассажирами изменения среднего времени поездки при одновременном изменении качества совершаемых перевозок [15].

Как видно, сферы применения каждой из рассматриваемых систем определяются на основе сравнения эксплуатационных и экономических показателей. Большое значение имеет оценочное сравнение совокупного спроса, выраженного в сумме прогнозируемого дохода ПАТП, с учётом различия тарифов, применяемых для каждой из систем. Оценка спроса может быть произведена по результатам социологического опроса потенциальных пассажиров по формуле

$$\sum_k D_i = \sum_k T_i A_i N_k,$$

где D_i – доход от предоставления k -той транспортной услуги с применением i -го тарифа, руб.; T_i – предлагаемый i -й тариф, руб.; A_i – удельный вес потенциальных пассажиров, согласных совершить поездку с тарифом T_i ; N_k – общее количество потенциальных пассажиров, находящихся в сегменте k -той транспортной услуги, чел.

После расчёта общей величины эксплуатационных затрат и с учётом прогноза по доходу, может быть принято решение об установлении той или иной системы местных перевозок. Каждой из этих систем должен соответствовать свой тариф, определённый на основании опроса и анализа иных полученных данных. Чрезмерное увеличение тарифа приведёт к значительному падению спроса, равно как и необоснованно низкий тариф не даст возможности ПАТП осуществлять рентабельные пассажирские перевозки [16].

Создание двухступенчатой системы пассажирских автомобильных перевозок в пригородной зоне позволит сбалансировать интересы пассажиров и ПАТП.

Сведения об авторе

Коптелов Олег Германович – научный сотрудник ЗАО «Фита», Москва, Россия. E-mail: o.koptelov@gmail.com

Произойдёт улучшение качества обслуживания пассажиров при одновременном росте эффективности деятельности перевозчиков.

Список литературы

1. Спиринов И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник. 5-е изд., перераб. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 400 с.
2. Блатнов М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1981. 222 с.
3. Ширяев С.А., Устинова О.В., Гудков В.А. Некоторые аспекты современного состояния перевозок пассажиров в пригородном сообщении, выполняемых автомобильным транспортом // Вестник ИРГТУ. 2012. № 4(63). С. 124-130.
4. Рубец А. Оценка комфортабельности поездки в автобусе // Автомобильный транспорт. 1981. № 11. С. 20-21.
5. Яцукевич Ч., Валенцов М. Организация движения автобусов на пригородных маршрутах // Автомобильный транспорт. 1982. № 3. С. 16-18.
6. Антошвили М.Е., Либман С.Ю., Спиринов И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок. М.: Транспорт, 1985. С. 102.
7. Левашев А.Г., Михайлов А.Ю., Шаров М.И. К вопросу об оценке качества транспортного обслуживания в городах // Современные проблемы транспортного комплекса России. 2013. № 3. С. 16-23.
8. Мун Э.Е., Рубец А.Д. Организация перевозок пассажиров маршрутными такси. М.: Транспорт, 1986. 136 с.
9. Transportation Research Board, Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd edition, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC, USA, 2013, 685 p.
10. Vuchic V.R. Transportation for Livable Cities. New Brunswick, NJ: Center for Urban Policy Research, 1999, 376 p.
11. Вельможин А.В., Гудков В.А., Куликов А.В., Сериков А.А. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта: Монография. Волгоград, гос. техн. ун-т. Волгоград, 2002. 256 с.
12. Diana M., Quadrioglio L., Pronello C. A Methodology for Comparing Distances Traveled by Performance-Equivalent Fixed-Route and Demand-Responsive Transit Services // Transportation Planning and Technology. Vol. 32, no. 4, 2009, pp. 377-399.
13. Quadrioglio L., Li X. A Methodology to Derive Critical Demand Density for Designing and Operating Feeder Transit Services // Transportation Research Part B, Vol. 43, no. 10, 2009, pp. 922-935.
14. Li X., Quadrioglio L. Feeder Transit Services: Choosing Between Fixed and Demand Responsive Policy // Transportation Research Part C, Vol. 18, no. 5, 2010, pp. 770-780.
15. Alshalafah B., Shalaby A. Feasibility of Flex-Route as a Feeder Transit Service to Rail Stations in the Suburbs: Case Study in Toronto // Journal of Urban Planning and Development, Vol. 138, no. 1, 2012, pp. 90-100.
16. Коптелов О.Г. Возможности маркетинга на пассажирском автомобильном транспорте // Совершенствование организации и управления перевозочным процессом на пассажирском автомобильном транспорте: Сб. науч. трудов Гос. НИИ автомобильного транспорта. Под. общ. ред. А.В.Сарычева. М.: НИИАТ. 1990. С.53-61.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

ORGANIZATION OF A TWO-STAGE SYSTEM OF PASSENGER TRANSPORT IN THE SUBURBAN AREA

Koptelov Oleg Germanovich – Research Scientist, JSC «Fita», Moscow, Russia. E-mail: o.koptelov@gmail.com

Abstract. The description of the two-stage system of suburban bus transportation with the possibility of selecting the type of transit technology on one of the stages through the application of multi-criteria approach in order to improve the quality of passenger service, while increasing the efficiency of the transit agencies.

Keywords: suburban bus transportation, feeder transit, demand responsive transit.

References

1. Spirin I.V. Organizatsiya i upravlenie passazhirskimi avtomobilnymi pervozkami: uchebnik [Organization and management of road passenger transportation: textbook]. 5-th edition. Moscow: Izdatelsky centr «Akademia», 2010, 400 p.
2. Blatnov M.D. Passazhirskie avtomobilnye pervozki [Passenger road transportation]. Moscow: Transport, 1981, 222 p.
3. Shiryaev S.A., Ustinova O.V., Gudkov V.A. Nekotorye aspekty sovremenogo sostoyaniya perevozk passazhirov v prigorodnom soobshchenii, vypolnyayemykh avtomobilnym transportom [Some aspects of current commuting by road transport] // Vestnik IrGTU. 2012, no. 4(63), pp. 124-130.
4. Rubets A. Ocenka komfortabelnosti poezdki v avtobuse [Evaluation of ride comfort in the bus] // Avtomobilny Transport. 1981, no. 11. pp. 20-21.
5. Yatsukovich Ch., Valentsov M. Organizatsiya dvizheniya avtobusov na prigorodnykh marshrutah [Organization of bus transportation on suburban routes] // Avtomobilny Transport. 1982, no. 3, pp. 16-18.
6. Antoshvili M.E., Liberman S.Yu., Spirin I.V. Optimizatsiya gorodskih avto-

- busnyh perevozok [Optimization of urban bus transportation]. Moscow: Transport, 1985, 102 p.
7. Levashev A.G., Michailov A.Yu., Sharov M.I. K voprosu ob ocenke kachestva transportnogo obsluzhivaniya v gorodah [To the problem of the estimation of transportation level of service] // Modern Problems of Russian Transport Complex. 2013, no. 3, pp. 16-23.
 8. Mun E.E., Rubets A.D. Organizatsiya perevozok passazhirov marshrutnymi taksi [Organization of passengers transportation by jitney]. Moscow: Transport, 1986, 136 p.
 9. Transportation Research Board, Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd edition, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC, USA, 2013, 685 p.
 10. Vuchic V.R. Transportation for Livable Cities. New Brunswick, NJ: Center for Urban Policy Research, 1999, 376 p.
 11. Velmozhin A.V., Gudkov V.A., Kulikov A.V., Serikov A.A. Effektivnost gorodskogo pasazhirskogo transporta: Monografiya [The efficiency of urban passenger public transport: Monograph]. Volgograd State Technical University. Volgograd, 2002, 256 p.
 12. Diana M., Quadrioglio L., Pronello C. A Methodology for Comparing Distances Traveled by Performance-Equivalent Fixed-Route and Demand-Responsive Transit Services // Transportation Planning and Technology. Vol. 32, no. 4, 2009, pp. 377-399.
 13. Quadrioglio L., Li X. A Methodology to Derive Critical Demand Density for Designing and Operating Feeder Transit Services // Transportation Research Part B, Vol. 43, no. 10, 2009, pp. 922-935.
 14. Li X., Quadrioglio L. Feeder Transit Services: Choosing Between Fixed and Demand Responsive Policy // Transportation Research Part C, Vol. 18, no. 5, 2010, pp. 770-780.
 15. Alshalalfah B., Shalaby A. Feasibility of Flex-Route as a Feeder Transit Service to Rail Stations in the Suburbs: Case Study in Toronto // Journal of Urban Planning and Development, Vol. 138, no. 1, 2012, pp. 90-100.
 16. Koptelov O.G. Vozmozhnosti marketinga na passazhirskom avtomobilnom transporte [Features of marketing in the passenger road transport] // Improving the organization and management of transportation process in the passenger road transport: Collection of Scientific Papers State Scientific Research Institute of Automobile Transport. Edited by A.V.Sarychev. Moscow: NIIAT. 1990, pp. 53-61.
-