

**ЕВСТИГНЕЕВА О. И., КРУТИЦКАЯ И. А.  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В  
ОПТИМИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ГОРОДСКОГО  
ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ТАМБОВЕ**

*УКД 656.072.05; 656.072.5; 656.072.6, ВАК 06.00.00 / 82.00.00*

Современные технологии  
перевозочных процессов в  
оптимизации контроля и технико-  
экономических показателей в системе  
общественного городского  
пассажирского транспорта в Тамбове

Modern technologies of  
transportation processes in the  
optimization of control and  
technical and economic indicators  
in the system of public urban  
passenger transport in Tambov

О. И. Евстигнеева, И.А. Крутицкая

O.I. Evstigneeva, I.A. Krutitskaya

Тамбовский государственный  
технический университет, г. Тамбов,  
Россия

Tambov State Technical University,  
Tambov, Russia

*В данной статье представлена информация об экономической эффективности использования системы ГЛОНАСС, а также специфика контроля и планирование деятельности на городском пассажирском автотранспорте в режиме реального времени.*

*This article provides information on the economic efficiency of using the GLONASS system, as well as the specifics of control and planning of activity on the urban passenger transport in real time.*

**Ключевые слова:** ГЛОНАСС, общественный городской пассажирский транспорт, диспетчеризация, планирование, движения, эффективность.

**Key words:** GLONASS, public urban passenger transport, dispatching, control, planning, traffic regulation, economic efficiency.

Городской общественный пассажирский транспорт занимает особое место в общественной жизни. Он входит в комплекс отраслей социальной инфраструктуры.

В современных условиях дальнейшее развитие и совершенствование экономики, немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения и внедрения в него инноваций.

В целях обеспечения конкурентоспособности на рынке транспортных услуг каждое предприятие должно развиваться и совершенствовать технологию выполняемых работ, посредством реализации перспективных инновационных разработок. Это позволит предприятию оптимизировать затраты, увеличить прибыль и эффективно развиваться в современных условиях рынка [1].

В настоящее время обеспечение эффективной работы городского пассажирского транспорта является одной из важнейших задач в стратегическом развитии транспортной отрасли [2]. Пассажирский транспорт имеет огромное значение в жизни человека по причине его массового использования, обусловленного выполнением таких операций, как доставка пассажиров к местам работы или учебы, а также на культурно-массовые мероприятия.

Организацию и контроль перевозок всех автотранспортных предприятий работающих на городском общественном транспорте Тамбова осуществляет муниципальное бюджетное учреждение МБУ «Пассажирские перевозки».

Работа автотранспорта организуется так, чтобы обеспечить высокое качество транспортного обслуживания населения и предприятий различных форм собственности при максимальном использовании всех материальных фондов автотранспортных предприятий (АТП) [3]. В соответствии с этими задачами разрабатываются графики и расписания движения, отражающие прогнозируемое соответствие между потребностями в перевозках и их обеспечением. Движение городского пассажирского транспорта по автобусным либо троллейбусным маршрутам осуществляется в строгом соответствии с утвержденным расписанием движения [4], которое является основным законом для всех работников городского транспорта Тамбова. Маршрутное расписание движения представляет собой основной документ отдела эксплуатации, регламентирующий режим движения автобусов, их использование во времени, организацию труда автобусных бригад (экипажа) и основные эксплуатационные и экономические показатели работы всего АТП. Расписание движения городского пассажирского транспорта города Тамбова автобусов (троллейбусов) составляется на каждый маршрут ведущим специалистом отдела организации пассажирских перевозок МБУ «Пассажирские перевозки», утверждается генеральным директором данного учреждения, и согласуется с фирмой-перевозчиком, обслуживающим определенный маршрут. Основным расписанием автобусов является маршрутное расписание, которое разрабатывается для городских маршрутов в табличной форме, так же бывает в графической форме, но данный вид расписания не востребован в городе Тамбове.

Все расписания движения городского пассажирского транспорта согласно Указу Президента Российской Федерации от 17 мая 2007 г. №638 «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации», на сегодняшний день в Тамбове, вносятся в автоматизированную систему управления на город-

ском пассажирском транспорте в программу навигационного типа M2M-CityBus.

Внедрение инноваций в системе управления городским пассажирским транспортом в Тамбове началось с марта 2009 года.

Мониторинг движения городского пассажирского транспорта Тамбова стал осуществляться с использованием спутникового навигационного оборудования системы ГЛОНАСС в программе навигационного типа M2M-CityBus.

Программное обеспечение M2M-CityBus предназначено для автоматизации работы пассажирских предприятий, осуществляющих перевозки по фиксированным маршрутам и графикам для осуществления долгосрочного планирования перевозок и оперативного управления перевозочным процессом [7]. Если рассматривать функциональные возможности программного обеспечения M2M-CityBus на уровне диспетчерской службы пассажирских предприятий, то к полученным параметрам будут относиться отображение скорости, местоположения и направления движения транспортного средства на электронной карте в режиме реального времени. Отображение сетки маршрутов на карте города позволяет провести контроль и анализ, а также мониторинг нарушений маршрутизированного движения.



Рисунок 1. Использование системы ГЛОНАСС на городском пассажирском транспорте Тамбова

Любое изменение расписания движения пассажирского транспорта по автобусным и троллейбусным маршрутам: время отправления, интервал движения, изменения количества графиков на маршрутах, схема движения пассажирского транспорта города Тамбова вносятся в программу спутниковой навигации ГЛОНАСС M2M-CityBus. Данные изменения необходимы для диспетчеризации, а именно – линейной диспетчеризации.

1 июня 2009 года в городе Тамбове был произведен промышленный пуск в эксплуатацию диспетчерского центра спутниковой навигации и управления пассажирским транспортом.

В диспетчерском центре были организованы рабочие места диспетчеров, на которые установлено соответствующее программное обеспечение, а также программный комплекс M2M-CityBus, который предназначен для осуществления долгосрочного планирования перевозок и оперативного управления процессом осуществления пассажирских перевозок в режиме реального времени, что значительно увеличивает эффективность управления работой подвижного состава на городских маршрутах.

В период с августа по сентябрь 2009 года коммерческие пассажирские транспортные средства были оснащены спутниковой навигационной системой. Руководствуясь уже имеющимся опытом, в течение 3-х месяцев, производилось тестирование и настройка установленного оборудования. По окончании проделанных работ, оборудование было введено в промышленную эксплуатацию.

Всего в Тамбове МБУ «Пассажирские перевозки» совместно с фирмой ООО «M2M Телематика Тамбов» было установлено 360 комплектов бортового навигационного оборудования на городской общественный транспорт.

В периоды 2010–2013 годы проделана большая работа по оснащению навигационным оборудованием всего пассажирского транспорта, работающего на маршрутах города Тамбова. Количество установленного навигационного оборудования превысило 500 единиц.

В настоящее время МБУ «Пассажирские перевозки» проводит ежедневный мониторинг 12 фирм-перевозчиков, осуществляющих пассажирские перевозки в городе Тамбове.

Однако, реальные потоки общественного городского транспорта часто отклоняются от запланированных в результате невыполнения плана, изменения условий дорожного движения, изменения провозной возможности подвижного состава, форс-мажора и других причин. Поэтому выполнение перевозок связано с организацией специальных систем контроля и регулирования во времени.

Регулирование движения строится по принципу управления движением каждого автотранспортного средства в отдельности.

Цели контроля и регулирования:

- ликвидация возникающих нарушений в перевозочном процессе, поддержание в пределах допустимых отклонений расписания или графиков движения подвижного состава;
- изменение режимов движения подвижного состава на маршрутах при изменениях дорожных или метеорологических или других условий относительно заложенных в графиках или расписаниях движения;

– оперативное руководство работой линейного персонала диспетчерской службы.

Контроль движения каждого автотранспортного средства городского пассажирского транспорта, и соответственно выполнение плана осуществляет отдел мониторинга движения пассажирского транспорта, именно он осуществляет диспетчеризацию. Диспетчеризация представляет собой предварительное планирование и точнейшее повседневное выполнение составленных планов.

Можно выделить основные элементы технологической схемы диспетчерского управления движением:

- получение и передача информации о протекании перевозочного процесса;
- оперативный анализ фактического выполнения перевозочного процесса;
- информация водителей об отклонениях движения от расписания или графика, выдача указаний по восстановлению нарушенного движения или о необходимых изменениях движения.

Внедрение автоматизированной системы ГЛОНАСС программы навигационного типа M2M-CityBus для диспетчерского управления и контроля за каждым автотранспортным средством общественного пассажирского транспорта с 2009 года в Тамбове способствовало повышению безопасности перевозок, эффективности и рентабельности транспортного комплекса за счет применения новых технологий управления на основе инструментальных средств, обеспечивающих необходимый уровень оперативного реагирования в обычной обстановке и чрезвычайных ситуациях.

Программа навигационного типа M2M-CityBus автоматизированной системы ГЛОНАСС обеспечивает выполнение основных технологических функций управления транспортом, а именно:

- создание эффективных систем информационного обеспечения безопасности перевозки пассажиров, своевременного обнаружения мест дорожно-транспортных происшествий;
- осуществление оперативного вызова аварийно-спасательных служб, скорой помощи и ГИБДД;
- осуществление автоматического контроля движения маршрутных транспортных средств, выполняющих перевозочную работу, выдачу в автоматическом режиме сообщений об отклонениях от запланированных расписаний, схем движения, скоростных режимов;
- получение и выдачу сообщений о дорожных, погодных условиях одному транспортному средству, группе автобусов или всем оборудованным единицам;
- формирование и выдачу оперативных справок о работе отдельных транспортных средств и автотранспортных предприятий в целом.

Также система ГЛОНАСС представляет большой интерес для социально-экономического развития и является одной из приоритетных задач.

В городе Тамбове расписания городского пассажирского транспорта постоянно корректируются в зависимости от пассажиропотока, который так же может определяться сезонностью, либо изменения времени отправления транспортных единиц для удобства пассажиров по их коллективным просьбам, либо

жалобам. Необходимость корректировок расписаний движения востребована при проведении массовых перевозок в городе, например при проведении праздничных мероприятий (9 мая, 12 июня, 31 декабря, 19 января и т. д.), при ограничениях движения в городе, связанных с безопасностью.

Корректировка расписания движения пассажирского транспорта по автобусным, либо троллейбусным маршрутам МУП «Тамбовгортранс» влечет необходимость внесения изменений в ежедневные наряды по выходам по автобусному или троллейбусному парку.

В соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 г. N220 «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в РФ», Распоряжением Минтранса России от 31 января 2017 года ННА-19-р, а так же Постановлением Правительства РФ от 14 февраля 2009 г. N112 «Об утверждении Правил перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» заблаговременно, не позднее, чем за 10 дней [5, 6], проводится оповещение населения о любых изменениях расписаний, схем движения городского пассажирского транспорта путем публикации на сайте МБУ «Пассажи́рские перевозки» <https://www.transport68.ru/> необходимой информации, так же в информационный комитет города Тамбова, и аншлагах (информационных указателях) на остановочных павильонах.

Плановые наряды по выходам по автобусному или троллейбусному парку необходимы для дальнейшей работы, внутриварковой диспетчеризации МУП «Тамбовгортранс» и других фирм, обслуживающих маршруты городского общественного транспорта Тамбова. Они необходимы для составления фактического общего ежедневного наряда по выходам транспорта и ежедневного закрепления экипажа за транспортом, номером маршрута, времени выхода, времени работы на линии, времени захода в парк. При этом следует пояснить, что экипаж – это ежедневное закрепление за единицей транспорта водителя и кондуктора.

После получения составленного МБУ «Пассажи́рские перевозки» планового наряда по выпуску на линию, МУП «Тамбовгортранс» составляет фактический ежедневный наряд по выходам транспорта, то есть на определенную дату.

Фактический ежедневный наряд на определенную дату по электронной почте сбрасывается в МБУ «Пассажи́рские перевозки». Диспетчер, работа которого непосредственно связана с внесением разряженного плана на следующий день, вносит помаршрутно в ГЛОНАСС в программное обеспечение M2M-CityBus, номер транспортного средства, экипаж, работающий на нем, смену экипажа, если это предусматривается расписанием.

Ежемесячно подготавливается справка по плановым показателям транспортной работы всех фирм, обслуживающих городские маршруты общественного транспорта.

Составление и расчет нарядов по работе троллейбусного и автобусного парков МУП «Тамбовгортранс», и других фирм. В данных отчетах ежемесячно ведется помаршрутный ежедневный суммарный выпуск подвижного состава,

указывается суммарное ежедневное помаршрутное количество смен, производится расчет машино-часов по каждому маршруту, средней эксплуатационной скорости, наибольший допустимый интервал движения в межпиковое время, частоту движения в часы «пик» по каждому маршруту движения городского пассажирского транспорта, ежедневного времени работы транспортного средства, а так же ежедневного времени смены, количество рейсов, пробег по каждому маршруту движения городского пассажирского транспорта.

Таким образом, инновации системы мониторинга в управлении транспортом используются не только в целях слежения, но и выполняют ряд других функций. С помощью системы ГЛОНАСС можно не только обеспечивать мониторинг пассажирского транспорта, но и влиять на активную безопасность, тем самым снижая количество дорожно-транспортных происшествий и как следствие снижение социально-экономических потерь от ДТП [3]. Так же возможен контроль пробега транспортного средства, контроль расхода топлива, что повышает экономическую эффективность использования подвижного состава АТП. Кроме того, системы слежения позволяют более эффективно планировать маршруты при возникновении внештатных ситуаций, а также сокращать несанкционированные простои.

Опыт внедрения ГЛОНАСС M2M-CityBus на городском общественном пассажирском транспорте Тамбова показывает, что внедрение навигационных систем слежения позволяет повысить эффективность использования транспортных средств.

### Список литературы

1. Пеньшин Н. В., Лавриков И. Н. Организация функционирования рынка транспортных услуг [Электронный ресурс]: учебное пособие. Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования: ПК не ниже класса Pentium II; CD-ROM-дисковод; 22,5 Мб ; RAM ; Windows 95/98/XP; мышь. – Загл. с экрана.
2. Гудков В. А., Миротин Л. Б. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов. М. : Горячая линия – Телеком, 2016. 448 с.
3. Емельянова В. Г. Применение системы «ГЛОНАСС» на автомобильном транспорте как один из способов обеспечения безопасности дорожного движения // Актуальные вопросы технических наук : материалы II Междунар. науч. конф. (г. Пермь, февраль 2013 г.). Пермь : Меркурий, 2013. С. 85–87. URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/73/3475/> (дата обращения: 14.05.2018).
4. Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в РФ : Федеральный закон от 13 июля 2015 г. N220, <http://base.garant.ru/71129200/>
5. Об утверждении Правил перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом : постановление Правительства РФ от 14 февраля 2009 г. N112, <http://base.garant.ru/195015/>
6. Об утверждении социального стандарта обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом : распоряжение МИНТРАН-

Са России от 31 января 2017 года ННА-19-р,  
<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71508414/>

7. M2M-CityBus® : интернет ресурс. Режим доступа: [http://m2m-t.ru/software/client\\_software/?ELEMENT\\_ID=473](http://m2m-t.ru/software/client_software/?ELEMENT_ID=473)

### List of references

1. Pen'shin, N. V., Lavrikov, I. N., *The organization of functioning of the market of transport services*, the manual, Tambov : Tambov State Technical University, 2017, 1 CD-ROM.

2. Gudkov, V. A., Mirotin, L. B., *Passenger motor transport*, a textbook for high schools, Moscow : Hot line – Telecom, 2016, 448 p.

3. Emel'yanova, V. G., “Application of the GLONASS system in road transport as one of the ways to ensure road safety”, *Actual questions of engineering sciences : materials II Intern. sci. conf.* (Perm, February 2013), Perm : Mercury, 2013, pp. 85–87. URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/73/3475>, accessed May 14, 2018.

4. On the organization of regular passenger and luggage transport by road and urban ground electric transport in the Russian Federation, Federal Law of July 13, 2015. No. 220, <http://base.garant.ru/71129200>.

5. On the approval of the Rules for the transport of passengers and luggage by road and urban land electric transport : the Decree of the Government of the Russian Federation of February 14, 2009 N112, <http://base.garant.ru/195015/>.

6. On the approval of the social standard of serving the population in the implementation of passenger and luggage transport by road and urban land electric transport : Order of MINTRANS of Russia dated January 31, 2017 NНА-19-р, <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71508414/>.

7. M2M-CityBus® : Internet resource. Access mode: [http://m2m-t.ru/software/client\\_software/?ELEMENT\\_ID=473](http://m2m-t.ru/software/client_software/?ELEMENT_ID=473).