

Техника и технология транспорта: научный Интернет-журнал <http://www.transport-kgasu.ru>  
2018. № 1 (6) [http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=2](http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=2)  
URL статьи: <http://transport-kgasu.ru/files/N6-10ITS118.pdf>

Статья опубликована 31.03.2018

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Загидулина А.Д., Николаева Р.В. Применение интеллектуальных транспортных систем для обеспечения безопасного функционирования транспортной системы городов Республики Татарстан // Техника и технология транспорта. 2018. № 1 (6). С. 10. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N6-10ITS118.pdf>

УДК 656.015

**Загидулина А.Д.** – студент

E-mail: zag-agulka@mail.ru

**Николаева Р.В.** – кандидат технических наук, доцент

E-mail: nikolaeva1@bk.ru

**Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия**

### **Применение интеллектуальных транспортных систем для обеспечения безопасного функционирования транспортной системы городов Республики Татарстан**

#### **Аннотация**

Функционирование транспортных систем городов и зон их влияния предусматривает взаимодействие населения (потребитель услуг), предприятий (организаций) – перевозчиков, оказывающих дорожно-транспортные услуги, органы власти. В настоящее время практически отсутствует координация между предприятиями городского общественного транспорта даже в рамках одного города, между предприятиями электротранспорта, автобусными и таксомоторными предприятиями. В статье рассматривается возможность использования интеллектуальных транспортных систем для обеспечения безопасного функционирования транспортной системы городов. Для эффективного управления транспортными системами городов предлагается создание центров управления с использованием интеллектуальных транспортных систем, что позволит обеспечить доступность транспортной инфраструктуры и повысить качество транспортных услуг и повысить безопасность.

**Ключевые слова:** транспорт, транспортная система города, система управления, интеллектуальные транспортные системы, безопасность.

С развитием городов, ростом уровня автомобилизации, совершенствованием транспортной техники и технологий усложняется структура транспортных систем городов, которая представляет совокупность работников, транспортных средств и оборудования, элементов транспортной инфраструктуры, включая систему управления, направленную на эффективное перемещение грузов и пассажиров.

Системные сбои в дорожном движении приводят к резкому увеличению затрат времени на перевозки, повышению расхода топлива, росту числа дорожно-транспортных происшествий, ухудшению экологической ситуации. В конечном итоге такое положение ведёт к повышению себестоимости автомобильных перевозок, снижению их качества и надёжности, уменьшению эффективности работы всех городских служб, ощутимому ухудшению качества жизни населения и, как следствие, к росту социальной напряжённости.

Анализ ситуации, складывающейся в крупных городах России, показывает, что перегруженность движением городских дорожных сетей обусловлена совокупным влиянием ряда факторов разнонаправленного действия (рис. 1) [7].

Основные проблемы функционирования транспортных систем городов едины для всех. Их можно систематизировать и разделить на объективные и субъективные проблемы.

Объективные проблемы:

- рост уровня автомобилизации населения;
- увеличение интенсивности использования индивидуально транспорта;
- снижение эффективности городского пассажирского транспорта;
- увеличение потребности жителей города в перемещениях;

- диспропорция между уровнем автомобилизации и темпами дорожного строительства;
- градостроительно-планировочные проблемы развития городской территории.

Субъективные проблемы:

- несовершенство системы организации и управления развитием дорожно-транспортного комплекса;
- недостаточная законодательная база на местном и региональном уровне в области управления транспортной системой города, региона;
- недостаточная информационная составляющая при принятии управленческих решений;
- недостатки финансирования развития дорожных сетей и транспортной инфраструктуры;
- нерешенность имущественных вопросов и вопросов разграничения прав собственности и управления объектами транспортной инфраструктуры;
- негативное влияние человеческого фактора.

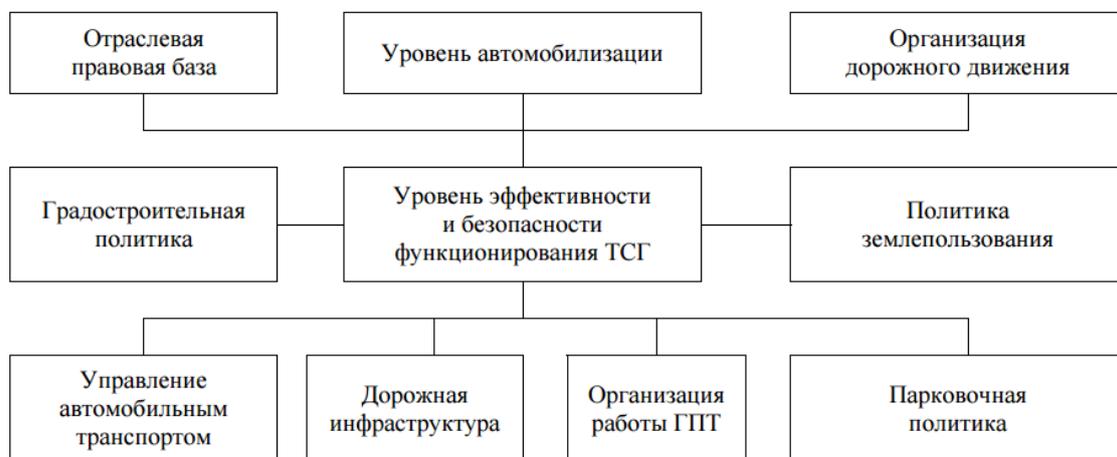


Рис. 1. Факторы, формирующие уровень эффективности и безопасности функционирования транспортных систем городов

Функционирование транспортных систем городов и зон их влияния предусматривает взаимодействие населения (потребитель услуг), предприятий (организаций) – перевозчиков, оказывающих дорожно-транспортные услуги, органы власти [1].

Рассматривая участников дорожного движения можно выделить функции каждого из них:

- население является потребителем транспортных услуг: перевозка средствами городского общественного транспорта; использование дорожно-транспортной инфраструктуры города для поездок на индивидуальном легковом транспорте; хранение (временное и постоянное), обслуживание (АЗС, мойки) и ремонт подвижного состава (СТО и ремонтные мастерские);

- предприятия-перевозчики выполняют заказ органов власти на перевозку населения средствами городского общественного транспорта и стремятся к максимизации дохода (выручка от перевозки платных пассажиров, дотации, доходы от других видов деятельности);

- органы власти устанавливают правила взаимоотношений в форме законодательных актов, изучает требования населения, осуществляет прогнозирование развития транспортной системы городов, заключает договора с предприятиями городского общественного транспорта и финансирует их. Функции органов власти в отношении городского общественного транспорта и дорожно-транспортных сооружений различаются в зависимости от уровня иерархии: федеральный, региональный, муниципальный.

Оценка эффективности функционирования транспорта представляет сложную проблему. Трудности количественной оценки обусловлены не только масштабами перевозок и системной сложностью, но и в не меньшей степени особым положением транспорта в сфере материального производства как обеспечивающего (инфраструктурного) сектора [3].

Эффективность транспортной системы должна определяться неким балансом между противоречивыми требованиями экономики и общества. Ярким примером является желание пассажира, чтобы транспорт подъехал к остановке, как только пассажир подошел к ней, и желание перевозчика установить такой интервал движения, чтобы транспортные средства всегда были заполнены полностью и приносили, максимальный доход. Таким образом, для построения эффективной транспортной системы необходимо познания в области транспорта сочетать с экономикой, градостроительством, географией, экологией, социологией и психологией.

В настоящее время практически отсутствует координация между предприятиями городского общественного транспорта даже в рамках одного города, между предприятиями электротранспорта, автобусными и таксомоторными предприятиями. В то же время только согласованные действия всех участников городского движения (и пользователей, и организаторов), взаимный учет интересов каждого из них могут обеспечить условия для успешного развития транспортной системы города.

Сложность определения границ транспортной системы возрастает при увеличении степени ее взаимодействия с другими системами. На рис. 2 схематично показано взаимодействие транспортной системы города с другими системами [2]. При решении определенных задач управления результат, может быть, достигнут только при комплексном рассмотрении этих систем и их постоянной координации. Так, транспортная система города не сможет успешно развиваться, если в план развития города не будут заложены соответствующие территориальные ресурсы. Сокращение среднего времени поездки пассажиров общественного транспорта невозможно без выделения полос для обособленного движения наземного транспорта, строительства транспортно-пересадочных узлов на станциях скоростного транспорта и т. п.



Рис. 2. Взаимодействие транспортной системы города с другими системами

Для решения вопроса координации систем в городах Республики Татарстан, целесообразно создание координирующего органа – Центр управления транспортной системой города (далее – Центр).

Цель создания Центра – эффективное функционирование транспортных систем городов Республики Татарстан, которое предусматривает взаимодействие населения (потребитель услуг), предприятий (организаций) – перевозчиков, оказывающих дорожно-транспортные услуги, органов власти.

Схема рабочих процессов Центра представлена на рис. 3 [5].



Рис. 3. Схема рабочих процессов Центра управления

Работа Центра основывается на непрерывном сборе информации о загруженности дорог, скорости потоков, авариях, условиях движения транспорта, обработке поступившей информации и принятия решений по координации действий по обеспечению оптимального управления дорожным движением, пассажирскими перевозками и парковочным пространством, предоставления услуг гражданам и организациям в рамках многофункциональных центров предоставления услуг. К таким услугам можно отнести предоставление информации о транспортной обстановке в городе, оплату различных услуг (проезд на общественном транспорте, оплата за парковочное место, различные интернет и смс услуги) в электронном виде.

Для полноценного функционирования Центра необходимо внедрение в городах республики интеллектуальных транспортных систем (ИТС), при этом нужно отметить, что главной отличительной чертой ИТС является наличие единого аналитического управляющего центра с налаженным информационно-управляющим обменом информацией и распоряжениями, центра, реализующего вертикальное сценарное управление всеми компонентами транспортной системы города.

ИТС помогают в решении следующих задач [4, 6]:

- оптимизация распределения транспортных потоков в сети во времени и пространстве;
- увеличение пропускной способности существующей транспортной сети;
- предоставление приоритетов для проезда определенному типу транспорта;
- управление транспортом в случае возникновения аварий, катастроф или проведении мероприятий, оказывающих влияние на движение транспорта;
- повышение безопасности на дорогах, что приводит к увеличению пропускной способности;
- снижение отрицательного экологического воздействия транспорта;
- предоставление информации о состоянии на дорогах всем заинтересованным лицам.

Центр с внедрением ИТС будет выполнять следующие основные функции:

1) Организация дорожного движения, т.е. весь комплекс работ с использованием средств моделирования транспортных потоков. Эта работа должна быть организована Центром на условиях государственно-частного партнерства с участием органов исполнительной власти, администраций субъектов федерации, органов местного самоуправления.

2) Проведение мероприятий в сфере парковочной политики. При этом проводимая парковочная политика и разработанные для города парковочные регламенты должны быть такими, чтобы не создавать помехи для движения автомобилей.

3) Организация пассажирских перевозок в городском и пригородном сообщении. Это разработка и внедрение таких мероприятий, как отслеживание маршрута движения общественного и спецтранспорта с предоставлением им приоритета и информирование пассажиров о работе общественного транспорта (с помощью информационных табло, терминалов, SMS, сети Internet, звонковых центров).

4) Обеспечение безопасности на транспорте и улицах города с использованием систем видеонаблюдения на улицах и дорогах, систем управления доступом въезда на отдельные участки дорог или в отдельные районы.

5) Создание геоинформационной системы, предоставляющей в режиме реального времени информацию о транспортной обстановке в городах и т.д.

Центры, создаваемые в городах Республики Татарстан, должны быть связаны между собой. Поэтому необходимо создание Единого центра управления транспортной системы городов Республики Татарстан, который целесообразно расположить в г. Казани.

Схема взаимосвязи Центров управления транспортных систем городов Республики Татарстан (на примере нескольких городов) представлена на рис. 4 [5].

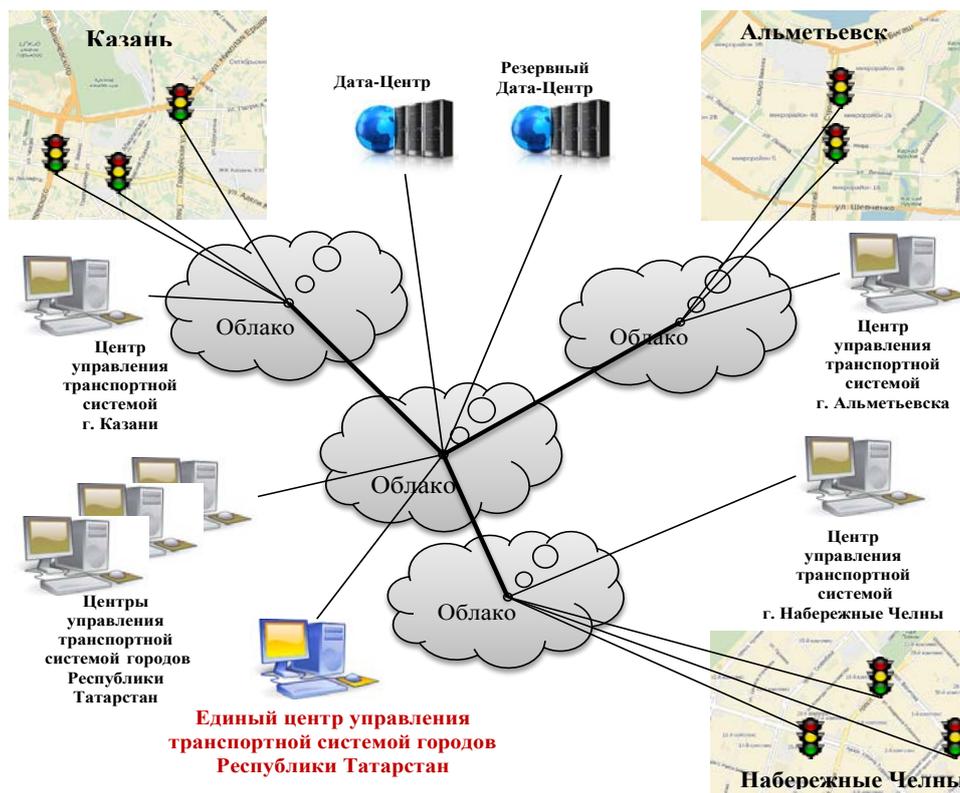


Рис. 4. Предлагаемый вариант взаимосвязи центров управления городов Республики Татарстан

Создание подобных Центров в городах республики позволит сформировать единую ИТС, которая позволит повысить эффективность функционирования транспортной сети городов путем:

– формирования подходов к анализу функционирования городских транспортных систем;

- транспортного анализа городской территории. Мониторинг транспортной системы;
- построения прогнозных транспортных моделей городов. Анализ эффективности функционирования городских транспортных систем;
- построения оптимальных моделей формирования эффективных транспортных систем городов, их решение и анализ;
- разработки принципов управления транспортной системой города в условиях действующих ограничений.

Внедрение ИТС позволит осуществить переход от раздельного управления элементами транспортной системы города к централизованному управлению мультимодальной транспортной сетью.

#### Список библиографических ссылок

1. Ваксман С.А. Проблемы развития и организации функционирования транспортных систем городов [Электронный ресурс] // сайт. – URL: [http://librets.3dn.ru/publ/transportnye\\_sistemy\\_gorodov/3](http://librets.3dn.ru/publ/transportnye_sistemy_gorodov/3) (дата обращения: 15.03.2018).
2. Горев А.Э. Основы теории транспортных систем: учеб. Пособие / СПбГАСУ. СПб., 2010. 214 с.
3. Ефанов А.Н., Румянцев Н.К. Оценка эффективности функционирования транспортной системы // Известия Петербургского университета путей сообщения. № 4 (33). 2012. С. 154-157.
4. Макарова И.В., Хабибуллин Р.Г., Беляев Э.И., Маврин В.Г., Применение современных методов оптимизации транспортной системы в условиях роста автомобилизации // Материалы XIII международной заочной научно-практической конференции. Часть I. (17 октября 2012 г.); . Новосибирск: Сибирская ассоциация консультантов. 2012. С. 71-86.
5. Николаева Р.В. Совершенствование транспортной системы на основе развития интеллектуальных транспортных систем: сб. ст. IV международной научно-практической конференции «Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: интеллектуальные транспортные системы» / ИЦБЖД. Казань, 2016. С. 387-392.
6. Николаева Р.В., Газизова З.С., Загидулина А.Д. Формирование и развития интеллектуальных транспортных систем // Техника и технология транспорта. 2016. № 1 (1). С. 8-14.
7. Пугачёв И. Н. Совершенствование транспортных систем городов комплексный подход к решениям стоящих проблем // Вестник ХНАДУ. 2009. №47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-transportnyh-sistem-gorodov-kompleksnyy-podhod-k-resheniyam-stoyaschih-problem> (дата обращения: 25.03.2018).

**Zagidulina A.D.** – student

E-mail: zag-agulka@mail.ru

**Nikolaeva R.V.** – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: nikolaeva1@bk.ru

**Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia**

#### **Application of intelligent transport systems to ensure the safe functioning of the transport system of the cities of the Republic of Tatarstan**

##### **Abstract**

Functioning of transport systems of the cities and zones of their influence provides interaction of the population (the consumer of services), the enterprises (organizations) – carriers rendering road and transport services, authorities. At present, there is practically no coordination between enterprises of urban public transport, even within the framework of one city, between enterprises of electric transport, bus and taxi enterprises. The article discusses the possibility of using intelligent transport systems to ensure the safe functioning of the transport system of cities. In order to effectively manage the transport systems of cities, it is proposed to establish control centers using intelligent transport systems, which will ensure the availability of transport infrastructure and improve the quality of transport services and improve safety.

**Keywords:** transport, city transport system, control system, intelligent transport systems, security.