

DOI: 10.15593/24111678/2016.02.10

УДК 338.47/656

М.А. Ярков

Лысьвенский филиал Пермского национального исследовательского
политехнического университета, Лысьва, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА МАЛЫХ ГОРОДОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Рассмотрены проблемы транспортного комплекса малых городов Пермского края. Проведен анализ теоретических вопросов организации автомобильного движения, в частности в Пермском крае. Целью прогноза транспортной нагрузки является принятие рациональных управленческих решений к моменту вероятного возникновения критической ситуации. Данная система позволит предотвращать возникновение транспортных заторов на магистральных улицах вследствие возрастания транспортных потоков. В данной статье рассмотрен вопрос управления транспортным комплексом города, выполнены расчеты по определению состояния улично-дорожной сети города на примере загруженности магистральных улиц. Проведен анализ транспортных потоков магистральных улиц малых городов Пермского края. Описаны методы регулирования транспортных потоков, а также модель, имитирующая транспортные потоки, приведены результаты численного моделирования дорожной ситуации. Управление и стабилизация транспортных потоков на важных участках транспортной сети города является важнейшим фактором для решения возможных проблем и принятия адекватных управленческих решений. Объектом исследования является улично-дорожная сеть малых городов Пермского края. Предмет исследования – транспортная нагрузка магистральных улиц малых городов Пермского края. Практическая значимость исследования заключается в разработке методов совершенствования управления транспортным комплексом города и создании концептуальной модели. Актуальность выбранной темы обусловлена ростом автомобилизации и низким уровнем развития дорожно-транспортной инфраструктуры малых городов. Для решения поставленных проблем необходимо создать систему управления, предназначенную для прогнозирования транспортной нагрузки и дорожной обстановки.

Ключевые слова: транспортные потоки, дорожная сеть, магистральная сеть, плотность потока, улично-дорожная сеть, дорожная сеть.

M.A. Iarkov

Lysva Branch Perm National Research Polytechnic University,
Lysva, Russian Federation

FORMATION AND PROBLEMS OF THE TRANSPORT COMPLEX OF THE SMALL TOWNS OF THE PERM REGION

The article is devoted to the problem of the transport complex of the towns. We conducted an analysis of the theory of organization traffic. The purpose of the traffic load forecast is the introduction of rational management decisions at the time of the probable occurrence of a critical situation. This system will prevent the occurrence of traffic congestion on the main streets due to the increase of traffic. This article describes how to manage the city's transport complex calculations are made: to determine the state of the road network of the city on an example of utilization of the main streets. The analysis of traf-

fic flows of the main streets of small towns of the Perm region. We are produced description of methods of regulation of traffic flows, describes a model that simulates the traffic flow, provides numerical simulation of the traffic situation. Control and stabilization of traffic flows on important areas of the city transport network is an important factor for the solution of possible problems and take adequate decisions. The object of research is the street and road network of small towns of the Perm region. Subject of research is the traffic load of the main streets of small towns of the Perm region. The practical significance of the research is to develop methods to improve the management of transport complex of the city and the creation of a conceptual model. The relevance of the topic chosen due to the growth of motorization and a poorly developed road infrastructure of small towns. To solve the problem it is necessary to establish a management system designed to predict the traffic load and road conditions. The practical significance of the research is to develop methods to improve the management of transport complex of the city.

Keywords: traffic flows, road network, backbone network, the flux density, street and road network, the road network.

С каждым годом все более острым становится вопрос загруженности улично-дорожной сети городов автомобильным транспортом. Одна из причин этого явления – стабильный рост количества автомобилей, зарегистрированных на территории РФ. По данным ГИБДД и аналитического агентства «АВТОСТАТ», в период с 2005 по 2015 г. отмечено количественное увеличение автопарка на 10–12 % в год.

На сегодняшний день проблема управления транспортными потоками становится приоритетной задачей не только крупных городов. Системы управления транспортной сетью должны быть основаны на исследованиях транспортных потоков и создании прогнозируемого алгоритма движения транспортных средств. Главными критериями оценки состояния транспортной нагрузки являются интенсивность движения транспорта, движение общественного транспорта, средняя скорость движения, заторы, задержки [1]. Это непосредственно связано с переходом на современный путь инновационного развития с использованием интеллектуальных транспортных систем и высокоскоростных транспортных коммуникаций.

Помимо этого, причиной сложившейся ситуации являются особенности застройки городов. Улично-дорожная сеть малых городов, не подверженная реконструкции и модернизации, не справляется с количественным увеличением автопарка.

В процессе развития транспортных систем основным направлением функционирования является создание связи между подсистемами для соответствия параметров магистральной сети и транспортной нагрузки.

Несмотря на различия транспортных систем крупных и малых городов, существует ряд особенностей, связывающих их, например, такие факторы, как: плотность населения, рост автомобилизации и неразвитая инфраструктура [2].

Организация управления транспортным комплексом города включает в себя управление внутригородским и междугородним пассажирским транспортом, специализированным транспортом, грузовым транспортом, транспортными депо, гаражами, вокзалами, автостоянками, парковками, заправочными и ремонтными станциями, сервисными службами [3, 4].

Для управления транспортным комплексом города необходимо соблюдать соответствия мощностей звеньев транспортной системы. Основными задачами муниципальных органов по управлению транспортным комплексом являются:

- обеспечение функционирования транспортных линий и магистралей;
- организация системы транспортного движения;
- диспетчеризация и контроль транспортного движения;
- контроль состояния муниципального подвижного состава;
- обеспечение безопасности на транспорте [5].

В большинстве российских городов сложились проблемы, связанные с управлением транспортным комплексом и транспортной системой в целом [6].

Специфика формирования дорожных сетей различных видов определяет целесообразность опережения развития относительно других отраслей. Развитие транспортной системы необходимо базировать на экстенсивном увеличении автопарка городов и региона в целом.

Повышение эффективности транспортной сети основывается на следующих принципах:

- опережающее развитие транспортной отрасли;
- планомерный подход к финансированию транспортной отрасли;
- развитие координации взаимодействия различных видов транспорта;
- развитие конкурентного потенциала транзитных видов транспорта;
- обновление автомобильного парка.

На данный момент в Пермском крае наблюдается тенденция ускоренной деградации муниципальных и региональных автодорог. Наи-

более слабо развита местная дорожная сеть в Гремячинске, Краснокамске, Чусовом.

Автомобильный транспорт Пермского края на данный момент характеризуется наличием ряда основных проблем:

- перегрузка автомобильных дорог федерального и регионального значения;

- недостаточный уровень технического состояния автодорожной сети;

- высокий уровень износа парка автотранспортных средств;

- низкий уровень транспортной инфраструктуры.

Серьезной проблемой на данный момент является низкая пропускная способность дорожной сети. Она касается не только крупных, но и малых городов, так как большинство транспортных развязок, путепроводов, проезжих частей и улиц города не рассчитаны на высокий рост автомобилизации [7]. Массовая автомобилизация требует модернизации улично-дорожной сети. К этим мерам можно отнести:

- расширение проезжих частей;

- увеличение числа парковочных мест и стоянок транспортных средств;

- строительство развязок и объездных дорог;

- ремонт и обслуживание существующих проезжих частей.

Развитие дорожной сети Пермского края характеризуется увеличением количества автотранспортных средств и повышением уровня автомобилизации. Рост необходимости формирования дорожной инфраструктуры выражается спросом со стороны увеличения доли перевозки грузов и пассажиров автомобильным транспортом. Главной задачей развития автомобильных дорог Пермского края является создание единой дорожной сети. Формирование единой дорожной сети предусматривает:

- анализ и мониторинг интенсивности движения;

- диагностику транспортно-эксплуатационных показателей дорог;

- развитие безопасной внутригородской улично-дорожной сети;

- формирование новых прямых автотранспортных связей между центрами муниципальных районов;

- увеличение количества магистральных сетей транспортной коммуникации.

Вопрос развития автомобильного транспорта приобретает особое значение. Для обеспечения высокого уровня развития транспортного

комплекса и транспортной сети в целом необходимо развитие инфраструктуры, для чего должны быть разработаны и внедрены такие механизмы, как:

- реконструкция и строительство транспортных магистралей;
- обновление парка автотранспортных средств и повышение качества транспортных услуг;
- оптимизация движения потоков транспортных средств.

Комплексное развитие транспортного потенциала характеризуется саморегулированием автомобильного транспорта на местном муниципальном уровне.

Таким образом, становится очевидной необходимость разработки системы мер, позволяющих не только снизить нагрузку в определенных узлах УДС, но и спланировать застройку с учетом растущего количества автомобилей.

Система управления улично-дорожной сетью предназначена для динамического регулирования транспортных потоков на магистральных улицах в режимах повторяющихся и внезапно возникающих перегрузок. Работа системы основана на измерении и оценке текущей ситуации на магистральных улицах и направлена на повышение эффективности использования транспортной сети города в условиях повышенных нагрузок.

На сегодняшний день теория обобщения систем управления транспортными потоками складывается в специальную научно-методологическую концепцию развития основных принципов функционирования транспортного комплекса. Идея введения общей теории системы управления связана с системологией научных законов, представляющих собой ряд подходов, основанных на структурной связи различных научных дисциплин. Взаимосвязь научных подходов различного типа обеспечивает построение новых подходов к общей методологии исследований систем управления транспортными потоками. Данный метод был разработан на введении систем математического анализа, кибернетических исследований, разработок теорий отраслевых систем, а также систем специальных теорий, развивающих рациональные направления развития различных наук. Характерной чертой построения элементов системы в единый систематизированный комплекс организационных методов системы управления является наличие общей закономерности поведения системы [8].

Построение системы управления основывается на исследовании взаимодействия различных аспектов моделирования, проектирования, а также отдельных переходных подсистем теории свободных элементов анализируемого объекта.

Управление транспортными потоками в широком смысле представляет собой сложную организацию взаимосвязанных элементов, образующих множественную организованную систему, функционирующую в рамках единого целого. Деятельность системы обусловлена организацией связей и сохранением свойств свободных объектов, действующих в рамках процесса исследуемого поведения.

В узком понимании система управления – это множественная структура совокупности отдельных элементов подсистем, которые включают в себя более мелкие подсистемы и закономерные связи независимых элементов сложных саморегулирующихся моделей функционирования.

По своей специфике системы управления различаются в зависимости от проведения системного исследования функционирования и разделения принципов, целей и задач. Системы управления транспортными потоками описываются рядом основных характерных особенностей:

- числом характерных связей, определяющих сложность системы;
- числом взаимодействующих элементов, определяющих устойчивость системы;
- количеством связей, определяющих характер интенсивности и плотности элементов;
- устройством системы, определяющей число внутренних связей;
- открытостью системы, характеризующей число внешних связей.

Современные принципы управления транспортными потоками улично-дорожной сети города имеют множество форм для достаточно эффективного функционирования, координации и управления.

Формирование основных направлений системного анализа сводится к тому, что элементы и их функции выступают взаимообусловленными активными образованиями, имеющими в своем многообразии различные структурные изменения и относительную автономность.

Системный подход к функционированию системы управления транспортными потоками представляет сложный механизм взаимодействий, состоящий:

- из системы взаимодействия со средой;

- системы выработки алгоритма взаимодействия между элементами;
- системы передачи взаимодействия внешней и внутренней среды;
- системы изменения динамики;
- системы оптимального функционирования.

Главным критерием оценки системы управления является ее устойчивость. Способность системы сохранять устойчивость является важнейшим фактором прогнозируемого и последовательного развития устойчивого процесса управления транспортной системы. При этом структура формирования устойчивости системы управления зависит от активной среды взаимодействия основных компонентов, образующих связь различных элементов, объединенных в последовательность действий основанный на принципе целеобусловленности [9].

Для осуществления реальной оценки состояния интенсивности движения в условиях ежегодного увеличения количества транспортных средств используются системы управления, основанные на различных подходах к условиям функционирования систем дорожного движения. Основными направлениями развития систем управления транспортными потоками на сегодняшний день являются:

- системы управления дорожным движением;
- магистральные системы управления;
- сетевые системы управления.

Управление дорожным движением – это система интегрального локального управления транспортными потоками. Данная система широко распространена, так как в ней используются алгоритм управления в реальном масштабе времени. Таким образом, информация о состоянии транспортного потока составляется из показателей интенсивности движения, плотности транспортного потока, скорости движения, сигнализации светофоров и знаками, расположенными вдоль дороги.

Информация о состоянии дорожного движения обуславливает косвенное воздействие на выбор маршрутов следования транспортных средств в пределах городской дорожной сети. Распределение транспортных средств в различных точках улично-дорожной сети позволяет изменять плотность и интенсивность движения для регулировки ограничения доступа в районы затора. Локальное управление системой дорожного движения позволяет регулировать оптимальные маршруты следования на городских дорогах с помощью управления сигналов светофоров для централизованного управление интенсивности движе-

ния в двухмерной системе, установления рекомендаций скоростного режима для уменьшения потери времени с помощью информирования водителей, реверсирования движения для увеличения интенсивности движения в утренние и вечерние часы пик.

Реализация данной системы управления предполагает сбор визуальной информации для проведения последовательной экспертной оценки, определяющей требуемую точность ее обработки и передачи водителям. Появление множества современных транспортных систем должно описываться потенциально новыми техническими, информационными, программными средствами управления в реальном времени. Обеспечение высокой пропускной способности и увеличения безопасности движения становится необходимым условием для предотвращения заторов, а также дорожно-транспортных происшествий.

В настоящее время возможны автоматический сбор и анализ информации с последующей автоматической обработкой. Данный путь развития системы управления дорожного движения позволит получать, обрабатывать и передавать информацию водителям в режиме реального времени. Сбор информации о состоянии дорожного движения производится с помощью непрерывно работающих датчиков, что приближает данную систему к автоматическому управлению координирования дорожного движения используемую в магистральной системе. Программа координации магистрального управления включает в себя набор параметров, циклов, а также показатели возможных изменений условий движения.

Рост плотности движения на улично-дорожной сети города создает необходимость использовать более сложные наборы автоматических параметров автоматического выбора оптимальных условий осуществления дорожного движения. Программа координации изменяет параметры с помощью комбинации заранее заложенных факторов и условий, которые могут изменяться не только во времени, но и после автоматической оценки результатов измерения.

Система автоматического координирования управляется при помощи алгоритма, используемого в рамках комбинации и контроля построения на сходных аналогичных ситуациях входящих в набор программ. В данной системе нет необходимости в использовании абсолютных ситуационных подходов, т.е. исключаются повторяющиеся сценарии. Функции формирования, определяющие фактические параметры заданной ситуации, собираются в центре управления.

Создание системы диагностики и мониторинга состава интенсивности движения на муниципальных и региональных автодорогах позволит сделать прогноз развития транспортной системы [10].

На сегодняшний день существуют три варианта развития транспортной системы: оптимистичный, пессимистичный и реалистичный.

К оптимистичному варианту можно отнести рост транспортной отрасли в роли экономики регионов и формирование ресурсов обновления транспортной системы. Реализация оптимистического сценария предполагает:

- строительство и реконструкцию транспортных центров и узлов;
- реализацию крупных инфраструктурных проектов;
- рост эффективности транспортного комплекса [11].

Пессимистичный вариант развития транспортного комплекса в значительной степени снижает потенциал всех отраслей производства. При этом варианте прогнозируется деградация транспортной инфраструктуры, необходимой для обслуживания транспорта и дорожных сетей. Отсутствие модернизации влечет недостаточное функционирование уже существующей транспортной системы.

На реалистичный вариант развития будет влиять множество факторов, связанных с увеличением доли транспорта в сфере производства, развитие транспортных сетей, транспортных магистралей, а так же строительство и реконструкция уже существующих транспортных сетей.

Надежность и эффективность транспортной системы на начальном этапе формирования обуславливается созданием однообразной структуры управления, обеспечивающей принцип совместимости самоорганизации и государственного управления. Новая система управления транспортным комплексом должна быть построена на основе:

1. Лицензирования и сертификации. Осуществление регулирования, управления и контроля, направленных на эффективное, безопасное и устойчивое функционирование при помощи лицензирования транспортной деятельности. Контроль за соблюдением правил и норм, требований и стандартов, направленных на повышение транспортных услуг.

2. Технологического единства. Обеспечение совокупности различных видов транспорта. Создание целостности транспортной системы на макроскопическом уровне.

3. Создания единого органа управления, а также автоматизации системы управления [12, 13]. Введение в транспортный комплекс информационной системы, позволяющей уменьшить время и затраты на связь при организации дорожного движения. Высокий уровень координации элементов транспортного комплекса. Организация единого органа управления для обеспечения эффективной работы транспорта.

4. Самоорганизации региональных систем управления. Решение проблем, связанных с получением разрешения в области финансов, законодательных, нормативно-правовых полномочий, требующих утверждения на федеральном уровне. Рационализация административной системы управления транспортом на региональном уровне при помощи децентрализации [14].

Самоорганизация местных (муниципальных) систем управления имеет ряд особенностей:

- разработка схемы движения транспортных средств. Организация транспортных процессов с определением роли и места транспортного средства в системе. Определение элементов и связей, образующих транспортную систему. Координация движения транспортных средств в условиях городской системы;

- разработка схемы улично-дорожной сети. Транспортное зонирование определяющие условия движения транспортных средств в улично-дорожной сети города. Определение критических участков с риском разрыва транспортных связей. Контроль соответствия связей и узлов улично-дорожной сети с учетом увеличения транспортных потоков;

- организация диспетчерской службы. Операционное управление транспортными потоками. Своевременный контроль транспортного сообщения. Создание методики управления на основе логистических систем;

- разработка графиков и схем движения транспорта. Определение рациональных маршрутов движения транспорта. Корректировка маршрутов движения транспортных в зависимости от ситуации. Улучшение маршрутной сети города и разработка проектов по оптимизации транспортных потоков;

- контроль состояния улично-дорожной сети. Осуществление надзорной деятельности по эксплуатационному состоянию улично-дорожной сети города. Проектирование и реконструкция улично-дорожной сети. Создание благоприятных условий дорожного движения;

– экологический контроль. Осуществление экологического надзора на транспорте. Уменьшение факторов воздействия транспорта на окружающую среду. Реализация нормативно-правовых методов экологического контроля [15].

Развитие транспортной системы муниципального образования в настоящее время становится необходимым условием реализации инновационного развития. Соответствие транспортной системы определяется как:

- определение характера проблемы обусловленной состоянием транспортной отрасли;
- возможность централизации необходимых ресурсов, направленных на решение отраслевых проблем;
- необходимость создания системного подхода к определению комплекса взаимосвязанных проектов развития транспортной системы [14].

Таким образом, управление транспортным комплексом – это сложная структурированная система, где каждая единица, отвечающая за конкретно поставленные цели, играет особую роль в транспортной отрасли. Комплексное исследование транспортной отрасли региона позволит улучшить качество работы не только государственных подсистем, но и территориального органа управления в области решения транспортных проблем. Это касается исследования взаимодействия управления транспортным комплексом на различном уровне в целях совершенствования транспортной системы и развития организации управления.

В ряде случаев нарушения связаны с недостаточной эффективностью проверок перед выдачей транспортной лицензии либо необоснованностью выдачи лицензии. Решение возникшей проблемы относится к устройству правового регулирования, т.е. необходимо законодательно закрепить проведение предварительной проверки на предприятиях транспортного комплекса, которые планируют осуществлять лицензируемые перевозки. По результатам проведения предлицензионной инспекции предприятия проводится экспертиза, по результатам которой будут получены данные, объективно показывающие конкретные возможности осуществления транспортной деятельности. Проведение проверки в особенности касается указаний, которые должны быть отражены в нормативно-правовых актах Правительства РФ о лицензировании транспортной деятельности.

Список литературы

1. Бусалов Е.Ф. Организация управления в городском хозяйстве. – М.: Издво МИУ, 2012. – 72 с.
2. Гусев Е.С., Малышев В.С. Моделирование транспортных сетей, как способ оптимизации улично-дорожного движения // Научный аспект. – 2013. – № 4. – С. 164–167.
3. Богомазов В.А. Государственное регулирование транспортной деятельности и стратегическое управление автотранспортными предприятиями / СПбГИЭА. – СПб., 1997. – 195 с.
4. Сираждинова Р.Ж. Управление в городском хозяйстве: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2009. – 352 с.
5. Транспортная стратегия Пермского края на период до 2030 года [Электронный документ]. – URL: <http://prigorod.perm.ru/wp-content/uploads/2013/09/Транспортная-стратегия-Перм.pdf> (дата обращения: 10.02.2016).
6. Филиппов В.К. Развитие пассажирского транспорта общего пользования. – М., 2010. – 132 с.
7. Рейхов Х.Б. Автомобильное движение и планировка городов. Пути преодоления хаоса в городском движении: сокр. пер. с нем. – М.: Стройиздат, 1969. – 56 с.
8. Кременец Ю.А., Печерский М.П. Технические средства регулирования дорожного движения. – М.: Транспорт, 2011. – 255 с.
9. Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов // Материалы четвертой междунар. (седьмой екатеринбургской) науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Комвакс, 1998. – 126 с.
10. Владимиров В.А., Загородников Г.Д., Малов Л.Н. Инженерные основы организации дорожного движения. – М.: Стройиздат, 2005. – 453 с.
11. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 2008. – 311 с.
12. Новик А.А. Правовое регулирование пассажирских перевозок городским транспортом общего пользования // Транспортное право. – 2005. – № 1. – С. 41–44.
13. Чернова Г.А., Кулько П. Рыночное развитие пассажирских перевозок пассажиров должно быть управляемым // Автомобильный транспорт. – 2002. – № 2. – С. 4–10.
14. Экономика муниципального сектора / под ред. А.В. Пикулькина. – М.: ЮНИТИ ДАНА, 2012. – 464 с.

15. Черная И.П. Муниципальное хозяйство. – Ростов н/Д: МарТ: Феникс, 2010. – 268 с.

References

1. Busalov E.F. Organizatsiia upravleniia v gorodskom khoziaistve [Management in the urban economy]. Moskovskii institut upravleniia, 2012. 72 p.

2. Gusev E.S., Malyshev V.S. Modelirovanie transportnykh setei, kak sposob optimizatsii ulichno-dorozhnogo dvizheniia [Modelling of transport networks as a way to optimize the street and traffic]. *Nauchnyi aspekt*, 2013, no. 4, pp. 164-167.

3. Bogomazov V.A. Gosudarstvennoe regulirovanie transportnoi deiatel'nosti i strategicheskoe upravlenie avtotransportnymi predpriiatiiami [State regulation of transport activities and the strategic management of the motor transportation enterprises]. Sankt-Petersburgskaia gosudarstvennaia inzhenerno-ekonomicheskaiia akademiia, 1997. 195 p.

4. Sirazhdinova R.Zh. Upravlenie v gorodskom khoziaistve [Management in the urban economy]. Moscow: KNORUS, 2009. 352 p.

5. Transportnaia strategiia Permskogo kraia na period do 2030 goda [Transport Strategy of Perm Region for the period until 2030], available at: <http://prigorod.perm.ru/wp-content/uploads/2013/09/Transportnaia-strategiia-Perm.pdf> (accessed 10 February 2016).

6. Filippov V.K. Razvitie passazhirskogo transporta obshchego pol'zovaniia [The development of public passenger transport]. Moscow, 2010. 132 p.

7. Reikhov Kh.B. Avtomobil'noe dvizhenie i planirovka gorodov. Puti preodoleniia khaosa v gorodskom dvizhenii [Road traffic and urban planning. Ways to overcome the chaos in city traffic]. Moscow: Stroizdat, 1969. 56 p.

8. Kremenets Iu.A., Pecherskii M.P. Tekhnicheskie sredstva regulirovaniia dorozhnogo dvizheniia [Technical means of traffic management]. Moscow: Transport, 2011. 255 p.

9. Sotsial'no-ekonomicheskie problemy razvitiia transportnykh sistem gorodov [Socio-economic problems of urban transport systems]. *Materialy chetvertoi mezhdunarodnoi (sed'moi ekaterinburgskoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ekaterinburg: Komvaks, 1998. 126 p.

10. Vladimirov V.A., Zagorodnikov G.D., Malov L.N. Inzhenernye osnovy organizatsii dorozhnogo dvizheniia [Engineering basics of traffic management]. Moscow: Stroiizdat, 2005. 453 p.

11. Lobanov E.M. Proektirovanie dorog i organizatsiia dvizheniia s uchetom psikhofiziologii voditelia [Modelling of roads and traffic management taking into account the driver's psychophysiology]. Moscow: Transport, 2008. 311 p.

12. Novik A.A. Pravovoe regulirovanie passazhirskikh perevozok gorodskim transportom obshchego pol'zovaniia [Legal regulation of city passenger public transport]. *Transportnoe parvo*, 2005, no. 1, pp. 41-44.

13. Chernova G.A., Kul'ko P. Rynochnoe razvitie passazhirskikh perevozok passazhirov dolzhno byt' upravliaemym [Market development of passenger transport of passengers must be controlled]. *Avtomobil'nyi transport*, 2002, no. 2, pp. 4.

14. Ekonomika munitsipal'nogo sektora [The economy of the municipal sector]. Ed. A.V. Pikul'kin. Moscow: IuNITI DANA, 2012. 464 p.

15. Chernaia I.P. Munitsipal'noe khoziaistvo [Municipal economy]. Rostov-na-Donu: MarT: Feniks, 2010. 268 p.

Получено 22.04.2016

Об авторе

Ярков Михаил Андреевич (Лысьва, Россия) – студент Лысьвенского филиала Пермского национального исследовательского политехнического университета (618900, Пермский край, г. Лысьва, ул. Ленина, 2а, e-mail: michael_yarkov@mail.ru).

About the author

Mikhail A. Iarkov (Lysva, Russian Federation) – Student, Perm National Research Polytechnic University, Lys'va branch (2a, Lenina, Lysva, 618900, Russian Federation, e-mail: michael_yarkov@mail.ru).