

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА: МЕТОДОЛОГИЯ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Спирин И.В., Матанцева О.Ю., Гришаева Ю.М., Савосина М.И.

ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» – ОАО
«НИИАТ»
ivspirin@yandex.ru

Аннотация: Устойчивое развитие становится глобальным вектором совершенствования работы городского пассажирского транспорта. Планирование работы городского транспорта должно осуществляться с учетом различных экстерналий. Это обеспечивает решение комплекса экономических, экологических и социальных проблем. Обоснованы основные направления развития методического обеспечения транспортного планирования в городах.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, устойчивое развитие, планирование, комплексный подход, качество перевозок, экстерналии.

Введение

По данным ООН с 2007 г. городское население планеты численно стало преобладать над сельским населением. В промышленно развитых странах доля городского населения составляет до $\frac{3}{4}$ и более (в России 74 %). Наиболее высокими темпами растут большие города. Если в 1950 г. на Земле было 83 города с населением более 1 млн. человек, то в 2015 г. их стало 349. Но данные из разных источников заметно различаются. Есть информация о том, что таких городов более 400.

Территория городов занимает только 1 % суши. Однако в городах сконцентрирована основная производственная деятельность. Промышленные и бытовые отходы, поставляемые городами в окружающую среду, наиболее токсичны. В городах температура окружающего воздуха всегда несколько выше, по сравнению с пригородной зоной. Городская среда меняет климат, геологические характеристики местности, замещает собой живую природу на соответствующей территории. Удельная экологическая нагрузка на единицу площади земли в городах несопоставимо велика по сравнению с сельской местностью.

Основной принцип урбанизации был сформулирован архитектором *Le Corbusier* (1887–1965, настоящее имя при рождении *Charles-Edouard Jeanneret-Gris*). Согласно этому принципу ни один

город не может расти быстрее, чем развивается его транспорт. В свою очередь, растущие города стимулируют появление новых видов транспорта и транспортных технологий [1]. Здесь можно усмотреть полную аналогию с развитием ИТ. Более совершенные средства *hard* стимулируют появление нового *soft*. Продвинутое *soft* вызывает к жизни новое поколение *hard*.

В древности территория городов ограничивалась разумной пешеходной доступностью. Создание городского транспорта и его техническое развитие обеспечили возможность ускоренного увеличения городской территории. Транспорт является наиболее капиталоемкой частью городской инфраструктуры. В транспортной отрасли эксплуатируются около 1/5 части производственных фондов народного хозяйства. Работники транспорта и транспортной инфраструктуры составляют около 10 % всех занятых жителей городов. Городской транспорт является основным источником техногенной опасности (ранения и гибель людей в ДТП; до 80 % вредных выбросов в атмосферу городов; токсичные отходы транспортной деятельности). Безудержная автомобилизация требует все больше городских земель для парковок автомобилей и сооружения новых путей сообщения. Эти объекты занимают от 10 до 20 % территории городов, что приводит к пломбированию городских земель. Для перевозок сопоставимого числа пассажиров в городах легковыми автомобилями требуется в 40 раз больше транспортных земель по сравнению с маршрутным транспортом. В больших городах люди затрачивают на поездки до 20 % своего свободного времени. Это приводит к появлению транспортной усталости, социальным проблемам. Существуют проблемы в сфере безопасности дорожного движения. В результате снижается качество жизни большинства населения [2; 3; 4].

Учитывая сказанное, человечество столкнулось с кризисом урбанизации. С одной стороны, городской транспорт является фактором, обусловившим возникновение такого кризиса. С другой стороны, городской транспорт за счет своей глубокой реструктуризации может и должен стать важным инструментом преодоления урбанизационных проблем.

1 Устойчивое развитие и городской транспорт

Возникновение глобальных проблем экологической и социальной направленности было предсказано на рубеже XIX и XX столетий. *Edouard Louis Emmanuel Julien Le Roy* (1870–1954), *Pierre Teilhard de Chardin* (1881–1955) и ряд других ученых разработали ноосферное учение. В России аналогичный подход разрабатывался акад. В.И. Вернадским (1863–1945) и его последователями. Ноосферное учение основано на признании существенного воздействия человека на природу, в результате чего могут возникать необратимые геологические, климатические, биологические, социальные, энергетические изменения, приводящие к разрушению естественной среды обитания человека. Поэтому усилия ученых направлены на создание механизмов, препятствующих возникновению указанных угроз, и компенсации вредных последствий наступивших изменений экологической и социальной среды в интересах повышения качества жизни настоящего и будущих поколений.

Первоначально эта концепция представлялась теоретическими рассуждениями далеких от практики мыслителей. Но в современном мире стали происходить изменения, предсказанные столетие тому назад. Примерами этого являются изменение климата, экологические катастрофы, ускоряющаяся утрата части биосферы, дефицит воды. Поэтому возникла потребность принятия действенных мер, направленных на предотвращение нарастания указанных негативных изменений.

Под эгидой ООН учеными и политиками из 166 государств на международных конференциях (*Rio de Janeiro*-1992 и -2012; *Johannesburg*-2002) была разработана и ныне реализуется концепция устойчивого развития (*Sustainable Development* – SD), признанная генеральным направлением развития цивилизации в современных условиях, характеризующихся сочетанием экологических угроз, социальных, экономических, энергетических, политических и ряда других проблем и противоречий.

Становление концепции SD произошло в эпоху постиндустриального общества, теория которого разработана *Alvin Toffler* (1928–2016), *Daniel Bell* (1919–2011) и их последователями. В постиндустриальном обществе на смену лидировавшему ранее пролетариату пришел социальный класс, состоящий из образованных людей. Этот социальный класс *Daniel Bell* и *Peter Drucker* (1909–2005) предложили называть когнитариатом по созвучию с пролетариатом. Когнитариат в современном мире представляет собой лидирующую и наиболее творческую часть общества вследствие превращения научного знания в основную производительную силу. Именно когнитариат создал ИТ, биотехнологии, нанотехнологии. В высокоразвитых странах представители когнитариата составляют более половины активного населения. Когнитариат осознает

преобладание экологических угроз над всеми остальными противоречиями и меркантильными интересами людей и классов.

Устойчивое развитие в настоящее время становится глобальным вектором развития городов и совершенствования работы городского пассажирского транспорта. Причем именно городской транспорт стал первопроходцем на пути SD и показывает пример остальным отраслям городского хозяйства. Лидерство городского транспорта в реализации его устойчивого развития не случайно, и объясняется совокупностью причин:

- a) городской пассажирский транспорт (как индивидуальный, так и общего пользования) ежедневно используется большинством населения. Городской грузовой транспорт обеспечивает ресурсную потребность всех элементов городского хозяйства и градообразующей базы;
- b) прогрессирует кризис городского трафика, основанного на массовом использовании населением легковых автомобилей. Транспорт общего пользования может составить конкуренцию автомобилям только при условии оказания услуг по перевозке с надлежащим качеством;
- c) значительный вклад городского транспорта в загрязнение городской среды, использование дефицитных городских земель для транспортных нужд;
- d) возрастание затрат времени пассажиров на поездки и «транспортной усталости» населения, что приводит к существенно ограничивает качество жизни жителей городов. Затраты на перевозки грузов в городах существенно повышают конечную стоимость товаров;
- e) городской транспорт — это наиболее дорогая часть инфраструктуры городского хозяйства;
- f) предприятия городского пассажирского транспорта общего пользования во всех развитых странах получают финансирование из бюджета, ограниченного в средствах;
- g) качество работы городского пассажирского транспорта важная часть проводимой транспортной политики и критерий оценки деятельности городских властей избирателями;
- h) городской транспорт является техническим средством совершенствования логистики, которая в современном мире находится на острие экономического прогресса в связи с перемещением центра формирования затрат из сферы производства в сферу обращения;
- i) множественность мест образования и поглощения пассажиропотоков и грузопотоков, а также независимость друг от друга пассажиров и грузовладельцев актуализируют широкое использование на транспорте современных ИТ;
- j) автомобильный транспорт является наиболее опасным видом техногенной деятельности для жизни и здоровья людей.

Развитие городов и городского транспорта по устойчивому сценарию следует осуществлять с учетом опыта государств Европы и других развитых стран, реализующих концепцию SD. Европейская комиссия по городскому транспорту (*The European Commission's attitude to urban transport* – ECAUT) разработала рекомендации национальным правительствам и городским администрациям по осуществлению политики устойчивого развития. Для реализации SD на городском транспорте предлагается разрабатывать транспортные планы устойчивой мобильности (*Sustainable Urban Mobility Plans* – SUMPs). Анализ состояния разработки и реализации SUMPs с использованием 20 критериев оценки позволил ранжировать 28 публично-властных образований ЕС (государства и их автономные регионы) по уровню реализации SD [4]. Наиболее полно концепция SD реализуется в Бельгии (Фландрия), Франции, Германии, Италии, Нидерландах, Норвегии, Соединенном Королевстве (Англия и Уэльс). Рекомендации властным структурам предусматривают меры по осуществлению [5 - 8]:

- a) политики землепользования;
- b) защите окружающей среды;
- c) ответственности центральных правительств и муниципалитетов за проводимую транспортную политику;
- d) поддержке разработок различных документов для разработки SUMPs;
- e) гармонизации деятельности властных структур, бизнеса, институтов гражданского общества;
- f) нормативно-правового регулирования развития транспорта и перевозок;
- g) тарифного и финансового регулирования развития и работы транспорта;
- h) бенчмаркинга и унификации технологических разработок.

Развитие городского транспорта должно осуществляться в соответствии со стратегиями территориального развития и планирования. Обзор исследований в области территориального транспортного планирования за 1992 – 2017 гг. выполнен в [5].

В странах Европы считают, что для транспортного планирования важнейшими условиями являются юридическая легитимация, наличие научно обоснованной методологии выполнения проектных расчетов, четкое целеполагание и участие в транспортном планировании институтов гражданского общества. Европейский опыт разработки и реализации SUMP's принят за основу для разработки российской системы транспортного планирования в городах страны [1; 2].

2 Транспортное планирование

Транспортное планирование в российских городах производится на основании федерального закона от 13.07.2015 № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным и городом земли электрическим транспортом...». Этот закон установил обязанность органов исполнительной власти осуществлять разработку «документов планирования», которые во многом аналогичны SUMP's, используемых в европейских городах.

Документ планирования перевозок должен содержать:

- изменения маршрутов регулярных перевозок пассажиров. Основные сведения о каждом маршруте городского транспорта аккумулируются в его паспорте;
- вид подвижного состава на каждом из маршрутов (автобус, троллейбус или трамвай);
- подразделение маршрутов на две категории по используемым тарифам (маршруты с тарифами, которые устанавливают органы исполнительной власти; маршруты с тарифами, устанавливаемыми самими перевозчиками);
- расписание движения подвижного состава по маршрутам;
- график проведения конкурсов на право заключения государственных или муниципальных контрактов на осуществление регулярных перевозок по регулируемым тарифам;
- различные технические показатели транспортной системы и индикаторы оценки ее работы.

Указанная информация является итогом выполнения трудоемких проектных работ. Сами проектные работы заключаются в подготовке исходной информации и выполнении сложных инженерных расчетов для обоснования предлагаемых решений. Поэтому эти работы по договору с городской администрацией должна выполнять проектная организация, располагающая необходимыми специалистами и средствами для проектирования. Из-за нехватки средств в бюджетах городов документ планирования перевозок часто составляется формально, без анализа конкурентных вариантов транспортного плана.

Для методического обеспечения процесса транспортного планирования при участии авторов в ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ») разработаны и направлены в Министерство транспорта России рекомендации, предназначенные для использования в городах страны. Опыт разработки рекомендаций показал, что такую работу следует продолжать дальше, поскольку по нашим оценкам нужно дополнительно подготовить около 60 расчетных методик для решения комплекса задач организации перевозок и транспортного планирования. В настоящее время осуществляются подготовительные работы этим разработкам.

Основными принципами планирования регулярных перевозок являются:

- интеграция транспортного, градостроительного, социального, гражданского, экономического, экологического и других видов законодательства;
- координация перевозок, осуществляемых городским транспортом, с перевозками пассажиров, осуществляемыми другими видами транспорта общего пользования, автомобилями граждан, немоторизированными передвижениями людей в систему мультимодальных перевозок;
- гарантированное обеспечение предоставления транспортных услуг в зависимости от спроса и установленных стандартов качества транспортного обслуживания;
- обеспечение высокого уровня безопасности транспортных услуг;
- экономически оправданное сочетание перевозок по регулируемым администрациями городов тарифам, либо по нерегулируемым тарифам на основе баланса между достижимым уровнем качества перевозок и субвенциями, направляемыми перевозчикам из бюджетных источников;
- привлечение к транспортному планированию институтов гражданского общества.

Разработка транспортных планов осуществляется координированно с другими действующими документами:

- планами развития территорий и населенных пунктов;
- государственными и муниципальными программами социального и экономического развития;
- планом комплексного развития транспортной инфраструктуры;
- схемы организации дорожного движения в городе.

Документ планирования регулярных перевозок разрабатывается на основе рекомендованного высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации или исполнительно-распорядительного органа муниципального образования социального стандарта транспортного обслуживания населения. Министерство транспорта Российской Федерации своим распоряжением от 31.01.2017 № НА-19-р рекомендовало к использованию социальный стандарт транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.

Характерными особенностями устойчивого развития транспортных систем современных городов являются: широкое применение информационных технологий; минимизация потребности в транспортных передвижениях и спрямление путей следования пассажиров; упор на обеспечение транспортной доступности на всех этапах совершения передвижений людей и перевозки грузов; логистизация организации транспортных процессов.

Транспортное планирование требует использования информации, которая имеется в различных органах власти и управления, у перевозчиков, других организаций. Все данные для проектных расчетов нужно хранить с использованием облачных технологий. Опыт показал, что не все необходимые данные имеются в наличии. Для их получения используются современные ИТ (спутниковая навигация и позиционирование, интерактивные обследования и проч.). Например, для моделирования пеших передвижений пассажиров к остановочным пунктам маршрутов используют новейшие ИТ средства кадастрового учета. Для моделирования различных транспортных ситуаций используется компьютерные программы различных производителей.

Основными проблемами осуществления транспортного планирования являются:

- несовершенство имеющейся нормативно-правовой основы для SD;
- неразработанность технологического и методического обеспечения расчетов;
- проблемы инфраструктуры городского транспорта и ее финансирования;
- нехватка специалистов для разработки транспортных планы;
- недостаточная квалификация чиновников для реализации концепции SD.

3 Комплексный учет результатов устойчивого развития

Традиционный подход к совершенствованию городской инфраструктуры и городского транспорта основан на учете и оценке экономических результатов проектов и разработок. Главными принимаемыми во внимание показателями являются расходы, доходы и прибыль инвесторов и эксплуатантов. Иногда это могут быть и другие результаты, которые обязательно связаны с интересами коммерческих стейкхолдеров, участвующих в реализации проектов. Никогда эти стейкхолдеры не станут работать себе в убыток. Результаты, получаемые коммерсантами, называют интернальными (то есть внутренними, собственными) эффектами или просто интерналиями.

В последнее время в связи с развитием менеджмента стало модным говорить также о миссии фирмы. В качестве миссии развития системы городского транспорта обычно называют экологические, социальные, градостроительные и другие результаты. Такие результаты не получаются коммерческими стейкхолдерами, а образуются во внешней по отношению к ним среде. Однако в уставах коммерческих организаций, осуществляющих разработку и реализацию проектов развития городского транспорта, а также в уставах фирм-перевозчиков в качестве цели осуществления производственно-хозяйственной деятельности всегда указано получение прибыли. Налицо элементарное лукавство. Предприниматели говорят нам о своих благих намерениях, но про себя думают о барыше.

Профессором *Arthur Pigou* (1877 – 1959) из Школы экономики Кембриджского университета в Великобритании (*The School of Economics at the University of Cambridge*) разработана теория экстерналий. Экстерналиями являются внешние эффекты осуществления производственно-хозяйственной деятельности, возникающие у лиц, не принадлежащих к числу инвесторов и эксплуатантов бизнес-проектов, или лиц, аффилированных с ними [9]. Учет экстерналий дает

возможность осуществления выплат государственных субсидий для стимулирования субъектов, обеспечивающих получение положительных экстерналий, и применения штрафных санкций (так называемый налог Пигу) к субъектам, в результате деятельности которых образуются отрицательные экстерналии (рис. 1).

Последнее особенно важно для городского пассажирского транспорта. Тарифы за проезд, обычно установленные на городском пассажирском транспорте, не обеспечивают получения выручки, позволяющей перевозчикам извлекать прибыль. Перевозчики получают субсидии из средств государственного или муниципального бюджета. Эти субсидии в совокупности с выручкой от продажи билетов обеспечивают коммерчески оправданную работу перевозчиков. Городской пассажирский транспорт уже использует экономическую модель, сочетающую доходы от проездной платы и субвенции.

Основная методологическая проблема комплексного учета интерналий и экстерналий состоит в необходимости разработки правил учета всевозможных экстерналий и стоимостной оценке полученных экстерналий результатов. Для городского транспорта наиболее существенными экстерналиями являются:

- a) сокращение затрат времени пассажирами на совершение поездок сопоставляемыми альтернативными способами. Наши исследования показали, что в условиях российских городов этот экстерналий результат в стоимостном выражении примерно в 15 раз превышает интернальный результат (затраты на реализацию). Таким образом, совершенствование систем муниципального транспорта является высокоэффективным для населения. Для экономического учета снижения затрат времени используется условно-расчетный показатель – стоимостная оценка единицы времени. Методология расчета затрат времени при осуществлении поездок разработана и реализуется компьютерными программами моделирования. Методология стоимостной оценки времени в настоящее время разрабатывается;
- b) уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду при использовании различных систем городского транспорта. Размер экологического ущерба определяется в соответствии с физико-химическими и биологическими характеристиками с использованием компьютерных программ моделирования. Методология стоимостной оценки экологического ущерба разработана фрагментарно и нуждается в уточнении;
- c) сокращение потребности в городских землях при использовании для поездок транспорта общего пользования. Потребность в землях транспорта определяется расчетами с использованием ГИС и спутниковой навигации. Кадастровая стоимость земель определяется по уже имеющимся методикам;
- d) сокращение числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и числа пострадавших в них лиц. Методика прогнозирования изменений частоты возникновения ДТП и структуры ущерба от них в настоящее время нуждается в разработке. Методика определения ущерба от гибели и ранения людей, повреждения транспортных средств, грузов и других объектов в настоящее время уточняется.

Учет экстерналий от выбросов парниковых газов на международном уровне обеспечивает Парижское соглашение по климату, ратификация которого Россией ожидается в текущем году. Соглашением предусмотрено создание системы учета выбросов парниковых газов. На основе данных о выбросах должно осуществляться их регулирование. Всем государствам-участникам Соглашения предстоит осуществить налоговое регулирование выброса парниковых газов.

Комплексный учет интерналий и экстерналий потребует ревизии экономических методов управления, отказа от меркантилистских экономических моделей в пользу моделей SD. Для этого необходимы дальнейшие исследования и разработки.

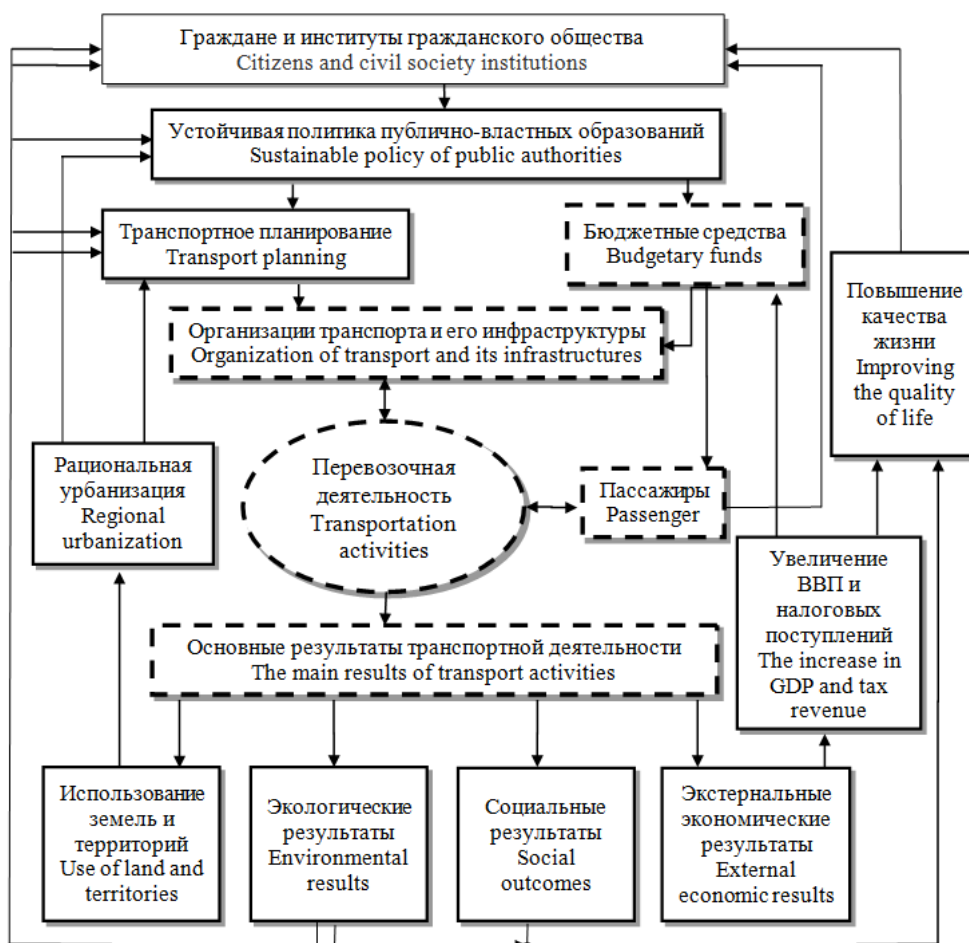


Рис 1. Отношения, возникающие в процессе перехода к устойчивому развитию транспорта

Совершенствование городского транспорта по устойчивому сценарию требует от менеджмента и чиновников серьезной трансформации их профессиональной психологии. Такая трансформация возможна только при реформировании систем образования и повышения квалификации кадров городского транспорта и городского управления, для чего авторами статьи выполняются исследования и разработки [10].

Выводы

Устойчивое развитие городов, их инфраструктуры, в том числе городского транспорта, признано мировым сообществом основным средством устранения накапливающихся экологических, социальных, экономических, политических, геологических и прочих урбанизационно обусловленных противоречий и проблем. Поэтому устойчивое развитие справедливо считать вектором прогресса современного постиндустриального общества.

Городской транспорт является одним из факторов, лимитирующих темпы развития урбанизации и уровня качества жизни населения городов. Вследствие действия ряда объективных причин он стал первопроходцем на пути устойчивого развития городов.

Страны Европы и другие развитые страны, осуществляющие устойчивое развитие своих городов и городского транспорта, получили значительные результаты, позволяющие говорить о появлении тенденции повышения качества жизни городского населения и сохранения окружающей среды.

Устойчивое развитие городского транспорта эффективно может реализовываться за счет использования транспортного планирования. Разработка планов устойчивого развития городского транспорта требует использования инновационной методологии, современных методов аккумулирования исходных данных, компьютерного моделирования и многовариантного подхода.

Предстоит создать инновационную методологию оценки альтернативных транспортных планов на основе комплексного подхода к учету интерналий и различных экстерналий.

Практическое использование такой методологии потребует в ближайшем будущем перестройки экономических методов управления транспортным комплексом городов.

Для обеспечения успешного перехода к устойчивому развитию городов и их транспорта необходимо реформировать систему образования и повышения квалификации специалистов городского управления и транспорта.

Литература

1. *Гришаева Ю.М., Матанцева О.Ю., Спирин И.В., Савосина М.И., Ткачева З.Н., Васин Д.В.* Устойчивое развитие транспорта в городах России: опыт и актуальные задачи // Юг России: экология, развитие. 2018, 13(4) – с. 24-46. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-4-24-46J.
2. *Spirin I., Zavyalov D., Zavyalova N.* Globalization and Development of Sustainable Public Transport Systems. 16th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences. University of Zilina (Slovakia). The Faculty of Operation and Economics of Transport and Communication, Department of Economics. Procedia, Part V. 5th – 6th October 2016, pp. 2076 – 2084.
3. *Donchenko, V., Kunin, Y., Ruzski, A., Barishev, L., Trofimenko, Y., Mekhonoshin, V.* Estimated Atmospheric Emission from Motor Transport in Moscow Based on Transport Model of the City. Transportation Research Procedia. 2016, 14, pp. 2949-2558.
4. *Trofimenko Yu., Komkov V., Donchenko V.* Problems and prospects of sustainable low carbon development of transport in Russia IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental 2018. Sci. 177 012014.
5. *May A., Boehler-Baedeker S., Delgado L., Durlin T., Enache M., van der Pas J-W.* Appropriate National Policy Frameworks for Sustainable Urban Mobility Plans, European Transport Research Review. 2017, vol. 9, issue 1: 7, pp. 6-16.
6. *May A.D.* Urban Transport and Sustainability: The Key Challenges. International Journal of Sustainable Transportation. 2013, vol. 7, issue 3, pp. 170-185. Doi:10.1080/15568318.2013.710136.7.
7. *Miller P., De Barros A.G., Kattan L., Wirasinghe S.C.* Analyzing the sustainability performance of public transit. Transportation research part D Transport and Environment. 2016, 44, pp. 177–198.
8. *Pigou A.C.* The economics of welfare. London: Macmillan and Co. 1920.
9. *Grishaeva Yu.M., Spirin I.V., Matantseva O.Yu.* Aspects of Professional Education in the Higher School in the Interests of the Techno-Sphere Safety. Modern Research of Social Problems (Online Scientific Journal). 2016, N 9 (65), pp. 5–18.