

ISSN (Print) 2616-6844
ISSN (Online) 2663-1318

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

BULLETIN

of L.N. Gumilyov
Eurasian National University

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

THE TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

№ 2(131)/2020

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2020

Nur-Sultan, 2020

Нур-Султан, 2020

Бас редакторы **Мерзадинова Г.Т.**
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Бас редактордың орынбасары **Жусупбеков А.Ж.**
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Бас редактордың орынбасары **Тогизбаева Б.Б.**
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Бас редактордың орынбасары **Сарсембаев Б.К.**
т.ғ.к., доцент, Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Редакция алқасы

Акира Хасегава	проф., Хачинохе технологиялық институты, Хачинохе, Жапония
Акитоши Мочизуки	проф., Токусима Университеті, Токусима, Жапония
Базарбаев Д.О.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамкан Университеті, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	т.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Жумагулов М.Г.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Йошинори Ивасаки	проф., Геологиялық зерттеулер институты, Осака, Жапония
Калякин В.Н.	проф., Делавэр Университеті, Ньюарк, АҚШ
Түлебекова А.С.	проф., Токио Университеті, Токия, Жапония
Тадатсугу Танака	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Хое Линг	проф. Колумбия Университеті, Нью-Йорк, АҚШ
Утепов Е.Б.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Чекаева Р.У.	а.к., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Юн Чул Шин	проф., Инчеон ұлттық университеті, Инчеон, Оңтүстік Корея

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 402 б.
Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: vest_techsci@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БЖҒМ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ШЖҚ РМК

Мерзімділігі: жылына 4 рет

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018 ж.

№16991 -ж тіркеу куәлігімен тіркелген

Басуға 07.06.2020 ж. қол қойылды.

Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

*Editor-in-Chief **Gulnara Merzadinova***
Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan
*Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov***
Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan
*Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togzibayeva***
Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan
*Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev***
Assoc. Prof., Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial board

Akira Hasegawa	Prof., Hachinohe Institute of Thechnology, Hachinohe, Japan
Akitoshi Mochizuki	Prof., University of Tokushima, Tokushima, Japan
Daniyar Bazarbayev	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Auez Baydabekov	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Rahima Chekaeva	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Der Wen Chang	Prof., Tamkang University, Taipei, Taiwan (ROC)
Eun Chul Shin	Prof., Incheon National University, Incheon, South Korea
Hoe Ling	Prof., Columbia University, New York, USA
Viktor Kaliakin	Prof., University of Delaware, Newark, Delaware, USA
Zhanbolat Shakhmov	Assoc.Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Tadatsugu Tanaka	Prof., University of Tokyo, Tokyo, Japan
Assel Tulebekova	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yelbek Utepov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yoshinori Iwasaki	Prof., Geo Research Institute, Osaka, Japan
Bolat Zardemov	Doctor of Engineering, L.N. Gumilyov ENU, NurSultan, Kazakhstan
Mihail Zhumagulov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 402, L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, Kazakhstan, 010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: vest_techsci@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: Aizhan Nurbolat

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct «L.N. Gumilyov Eurasian National University» Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate №16991-ж from 27.03.2018. Signed in print 07.06.2020.

Circulation: 25 copies

Address of Printing Office: 12/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bultech.enu.kz>

Главный редактор **Мерзудинова Г.Т.**
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Зам. главного редактора **Жусупбеков А.Ж.**
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Зам. главного редактора **Тогизбаева Б.Б.**
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Зам. главного редактора **Сарсембаев Б.К.**
к.т.н., доцент, Назарбаев университет, Нур-Султан, Казахстан

Редакционная коллегия

Акира Хасегава	проф., Технологический институт Хачинохе, Хачинохе, Япония
Акитоши Мо- чизуки	проф., Университет Токусима, Токусима, Япония
Базарбаев Д.О.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамканский Университет, Тайбэй, Тайвань
Жардемев Б.Б.	д.т.н., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Жумагулов М.Г.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Йошинори Ивасаки	проф., Институт геологических исследований, Осака, Япония
Калякин В.Н.	проф., Делаверский Университет, Ньюарк, США
Тадатсугу Танака	проф., Токийский Университет, Токио, Япония
Тулбекова А.С.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Хое Линг	проф., Колумбийский университет, Нью-Йорк, США
Утепов Е.Б.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Чекаева Р.У.	к.а., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Юн Чул Шин	проф., Инчхонский национальный университет, Инчхон, Южная Корея

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 402
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: vest_techsci@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.

Серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Собственник: РГП на ПХВ «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева» МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Регистрационное свидетельство №16991-ж от 27.03.2018 г. Подписано в печать 07.06.2020 г.

Тираж: 25 экземпляров. Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1,

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

Тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абдрасилова Г.С., Туякаева А.К., Козбагарова Н.Ж.</i> Изучение агропромышленной архитектуры с элементами энерго эффективных технологий: опыт факультета архитектуры КазГАСА	8
<i>Байхожаева Б.У., Жайманова Ы.Т.</i> Разработка рекомендаций к построению риск – ориентированной модели государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза	14
<i>Балабекова К.Г., Тогизбаев Б.К.</i> Анализ прочности поршня в Solid Works Simulation	22
<i>Бекбасаров И.И., Атенев Е.И.</i> Сопротивляемость моделей свай с уширениями ствола на горизонтальную и выдергивающую нагрузки	27
<i>Бисакаев С.Г., Бекеева С.А., Джумагулова Н.Г.</i> Степень профессионального риска работников строительной организации в зависимости от условий труда	39
<i>Жумабеков А.Т., Айдарханова А.Н.</i> Анализ неисправностей рулевого управления легкового автомобиля	45
<i>Кабикенов С.Ж., Исабаев М.С., Мухаметжанова А.С.</i> Городской транспорт в развивающихся странах за пределами мегаполисов	52
<i>Казиева Г.Д., Абжанова А.Е., Есекеева М.Ж., Сагнаева С.К., Сембина Г.К.</i> Инструментальная платформа OLAP анализа данных экологического мониторинга	66
<i>Канаев А.Т., Ахмедьянов А.У., Киргизбаева К.Ж., Косанова И.М.</i> Определение физико-механических характеристик плазменно-закаленной колесной стали методом наноиндентирования	78
<i>Кенжебаев К.Ж.</i> Индивидуальная программа учета простоев локомотивов ТЭ33А на внеплановых ремонтах как инструмент для анализа ремонтпригодности	87
<i>Крыкбаев М.М., Шедреева И.Б., Тлешова А.С.</i> Практическая реализация эффекта самоадаптации в решетке Брэгга, показывающая отрицательный наклон характеристики	94
<i>Оразбаев Б.Б., Зинагабденова Д.Р., Н.А.</i> Программный комплекс «Автоматизированная система управления сбора данных и учета газа»	101
<i>Садыкова С.Ш., Молдалиева Г.Т.</i> Современные принципы формирования архитектуры эко-ферм	112
<i>Сулеев Д.К., Утепов Е.Б., Буришуква Г.А., Карменов К.К.</i> Исследование легированных литых сплавов с наноструктурным покрытием, обладающих повышенными демпфирующими свойствами	121
<i>Сулейменов Т.Б., Жомартов Р.А.</i> Модернизация технологии обработки поездов при смене колеи на границе КНР/РК	131

С.Ж. Кабикенов, М.С. Исабаев, А.С. Мухаметжанова
Карагандинский государственный технический университет,
Караганда, Казахстан
(E-mail: aliya_t97@mail.ru)

Городской транспорт в развивающихся странах за пределами мегаполисов

Аннотация. В течение многих лет мегаполисы и городской транспорт в крупных городах привлекают большое внимание и требуют особой организационной работы со стороны властей и ответственных органов. Средние и маленькие по населению города по недавним показателям также требуют обслуживания и организации движения, соответствующих городам развитых стран.

В данной статье авторы утверждают, что акцент на малых и средних городах имеет решающее значение для достижения существенных результатов в развитии страны. Прогресс в сфере автотранспорта играет большую роль не только потому, что она является неотъемлемой частью мира, но и потому что она создает потенциал для преобразования современных городов.

В работе критически рассматривается потенциальная роль девяти общепринятых вариантов стабильного развития городского транспорта в городах развивающихся стран: 1) дорожная инфраструктура; 2) железнодорожный общественный транспорт; 3) автомобильный общественный транспорт; 4) поддержка немоторизованных видов транспорта; 5) технологические решения; 6) кампании по повышению осведомленности; 7) механизмы ценообразования; 8) ограничения доступа транспортных средств; 9) контроль за землепользованием.

Ключевые слова: городской транспорт, устойчивый транспорт, общественный транспорт, развивающиеся города, средние города.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2020-131-2-52-65>

В течение всего лишь нескольких десятилетий городские районы во всем мире, как в развитых, так и в развивающихся странах, стали все более зависимыми от автомобилей. В частности, в городах развивающихся стран наблюдается быстрый рост проблем, связанных с транспортом, включая загрязнение окружающей среды, перегруженность дорог, аварии, ухудшение состояния общественного транспорта, ухудшение состояния окружающей среды, изменение климата, истощение энергоресурсов, визуальное вторжение и отсутствие доступа для городской бедноты. В более развитых странах, особенно в Северной Европе, в некоторых городах наблюдается тенденция к освобождению городского пространства от автомобилей и запрещению въезда автомобилей в крупные районы центральных районов и/или ограничению их другими способами. Сегодня эти места часто рассматриваются как ведущие примеры устойчивого городского развития, поскольку города во всем мире стремятся соответствовать стандартам городской устойчивости путем, улучшая общественный транспорт, поощряя немоторизованные виды транспорта, создавая пешеходные зоны, ограничивая использование частных автомобилей и иным образом пытаясь отменить трансформацию городов, вызванную доминированием автомобилей.

Существует девять общепринятых вариантов устойчивого развития городского транспорта в средних городах, расположенных в развивающихся странах: 1) дорожная инфраструктура;

2) железнодорожный общественный транспорт; 3) автомобильный общественный транспорт; 4) поддержка немоторизованных видов транспорта; 5) технологические решения; 6) информационно-просветительские кампании; 7) механизмы ценообразования; 8) ограничения доступа транспортных средств; 9) контроль за землепользованием. Эти варианты действий перекрываются и взаимосвязаны. Они охватывают как спрос, так и предложение на городском транспорте.

Акцент на малые развивающиеся города (т.е. с населением менее одного миллиона человек) имеет важное значение в современных дискурсах устойчивости городов, поскольку почти половина из 3,9 миллиарда городских жителей в мире проживает в городских поселениях с населением менее 500 000 человек, в то время, как только один из восьми проживает в 28 мегаполисах с населением 10 миллионов человек или более. В целом, численность городского населения в развивающихся странах должна удвоиться с 2010 по 2050 год, оставаясь стабильной в развитых странах. В настоящее время города с населением менее 100 000 человек составляют треть городского населения мира, и эта цифра, по прогнозам, вырастет до 40% в 2050 году. Наиболее быстро растущими городскими агломерациями являются средние города с населением менее 1 млн человек, расположенные в Азии и Африке [1]. Термин «развивающиеся города», используемый в данной статье, относится к городам всех стран, включенных в список развивающихся стран Всемирного банка за 2015 год.

Эта статья опирается на примеры международного опыта в области политики по сокращению использования автомобилей в городских районах. Приведенные примеры являются показательными с учетом сложного и комплексного характера проблем городского транспорта; авторы не пытаются оценить конкретный комплекс мер политики.

Размер города, конечно, не единственная переменная, которая определяет возможность передачи вариантов политики. Культурные особенности и исторические траектории спроса и предложения на транспорте (подразумевающие зависимость от пути) не позволяют городам (в том числе и более мелким) применять одни и те же решения к внешне схожим проблемам. Например, доля поездок на общественном транспорте составляет 19% в латиноамериканских городах по сравнению с 5% в африканских городах; средняя дистанция безмоторной поездки составляет 1,0 км в латиноамериканских городах и 2,1 км в городах Юго-Восточной Азии [1]. В тех случаях, когда контексты весьма различны (например, с севера на юг), предлагается проявлять осторожность как с точки зрения целесообразности, так и эффективности стандартных политических решений, экспортируемых из одного места в другое. Остановимся более подробно на девяти вариантах развития устойчивого городского транспорта в средних развивающихся городах.

1. Дорожная инфраструктура. В первые десятилетия после Второй мировой войны увеличение размера и количества дорог (включая эстакады и туннели) было широко используемым подходом для решения проблем перегруженности и других городских поездок. В последние годы появилось понимание того, что увеличение пропускной способности может привести к увеличению спроса в результате «вынужденных поездок» (также называемых «скрытым спросом» или «генерируемым движением»). Вынужденные поездки обусловлены переориентацией поездок с: 1) других часов с меньшим объемом работы в дневное время на более интенсивное использование улучшенных объектов в часы пик; 2) параллельных маршрутов пригородного сообщения; 3) общественного транспорта. Следствием этого является то, что уровень загруженности вскоре восстанавливается почти до уровня, предшествующего расширению, и достигается небольшая экономия времени в пути. Дорожные инвестиции также оказывают негативное долгосрочное воздействие на пробки на дорогах. Они порождают новые поездки из-за развития землепользования (и, возможно, разрастания), что улучшает доступ к автомобилю.

Согласно оценкам, дорожная инфраструктура (городская, междугородняя и сельская) стоимостью 45 млрд. долл. США была утрачена в 85 развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки в период с 1970 по 1990 год из-за недостаточного технического обслуживания. Эту потерю можно было бы предотвратить, если бы профилактическое обслуживание обошлось менее чем в 12 миллиардов долларов [2]. Существует несколько причин, по которым эта проблема широко распространена. Они включают в себя экономические трудности и ошибочные инвестиционные решения (т.е. политики сокращают техническое обслуживание, если привлекают финансирование для нового строительства), а также институциональные сбои (т.е. разделение ответственности и контроля между поставщиками и пользователями дорог).

2. Железнодорожный общественный транспорт. Увеличение инвестиций во все виды общественного транспорта обещает помочь развитию городской экономики развивающихся стран. В этом отношении показателен пример Японии. В послевоенный период японское правительство играло ключевую роль в городском транспорте, проводя государственную политику, которая препятствовала использованию автомобилей и направляла инвестиции в общественный транспорт. Эта городская транспортная система способствовала быстрому экономическому росту, минимизируя совокупные транспортные расходы, ограничивая потребление частных автомобилей и поощряя экономию, хотя и с решительным отсутствием внимания к комфорту пассажиров.

Вопрос о том, следует ли делать упор на железнодорожном или автомобильном общественном транспорте в развивающихся городах среднего размера, остается спорным. Модели мобильности зависят как от численности населения, так и от плотности населения, особенно последнего. Разрастание городов оказывает значительное влияние на расстояния поездок и затрудняет движение общественного транспорта. В городских районах с небольшим, но рассеянным населением предоставление либо железнодорожного, либо автомобильного общественного транспорта может оказаться экономически нецелесообразным. В частности, железные дороги должны иметь определенное преимущество перед автомобильными системами, чтобы оправдать их внедрение в небольших и/или рассредоточенных городах, поскольку строительство и эксплуатация новых железнодорожных систем сопряжены с большими затратами. При принятии решений следует руководствоваться полным анализом затрат и выгод по обоим вариантам. Ниже приводится краткий обзор двух основных железнодорожных городских транспортных систем легко-рельсового транзита (ЛРТ) и метрополитена (пригородного или тяжелого железнодорожного транспорта).

Транспортные средства систем легко-рельсового транзита могут быть разработаны на городских улицах и работать рядом с городским движением, потому что они питаются электричеством от воздушных проводов. Это преимущество по сравнению с системами метро, которые требуют полностью разделенных прав проезда, потому что у них есть электрифицированный третий рельс, который увеличивает скорость, но смертельно опасен при контакте. ЛРТ быстро расширяется в развитых городах с низкими объемами коридоров, иногда питая тяжелые железнодорожные системы. В развивающихся странах ЛРТ существуют только в крупных городах, таких как Тунис, Александрия, Манила, Буэнос-Айрес и Сан-Паулу. Стоимость строительства и эксплуатации ЛРТ варьируется в широких пределах, но она значительно выше, чем стоимость альтернативных видов общественного транспорта, таких как автобусные маршруты [2]. Если ЛРТ работает на уровне без приоритета или защиты от препятствий со стороны другого трафика, он имеет небольшое или никакое преимущество в производительности (скорости) по сравнению с шинами.

С учетом имеющихся данных инвестиции в новые системы ЛРТ в развивающихся городах среднего размера могут иметь ограниченную экономическую и практическую ценность.

Из-за их высокой стоимости развивающиеся города часто могут построить такие системы только на протяжении нескольких километров в нескольких ограниченных коридорах, которые не отвечают более широким транспортным потребностям населения. Тем не менее, государственный сектор может оказаться в конечном итоге с долгосрочным долгом, который может повлиять на инвестиции в более насущных областях политики. Вторичный аргумент заключается в том, что во многих развивающихся городах дефицит электроэнергии является обычным явлением, что означает, что система общественного транспорта, которая зависит от электросети, не всегда может быть осуществимым или желательным вариантом. В то же время полная зависимость от ископаемого топлива для общественного транспорта также является спорной, особенно в странах, где отсутствуют нефтяные ресурсы.

Системы метро, как правило, являются самым дорогим видом общественного транспорта с точки зрения строительства и эксплуатации, но, как полностью сегрегированные системы, имеют лучшие показатели. Поскольку большинство метрополитенов рассчитано на пропускную способность от 30 000 до 40 000 пассажиров в час в пиковом направлении, как правило, только города с населением 2-3 млн человек имеют хотя бы один коридор, что требует такого типа объектов. В развивающемся мире только некоторые крупные города, такие как Пекин, Мехико, Бомбей и Каир, имеют метро или пригородные железнодорожные системы.

Как и в случае с ЛРТ, капитальные затраты на строительство систем метро могут существенно варьироваться между городами, между системами метро и между линиями метро в пределах одного города и системы. Однако они облагаются налогом даже для развитых стран: \$50 - \$150 млн за километр, причем превышение стоимости является скорее правилом, чем исключением [3]. Причины высоких колебаний стоимости включают различия между проектами с точки зрения соотношения подземного и наземного строительства, состояния грунта, расстояния между станциями, типа подвижного состава, экологических ограничений и ограничений безопасности, а также затрат на рабочую силу. Подземные системы метрополитена не могут быть легко интегрированы в существующие городские физические структуры без разрушения фундаментов зданий и инженерных коммуникаций. Хотя в принципе деятельность общественного транспорта не должна быть прибыльной, учитывая ценную услугу, которую он предоставляет обществу, высокая капитальная и эксплуатационная стоимость метрополитенов делает их менее экономически жизнеспособными в средних развивающихся городах, чем в мегаполисах.

3. Автомобильный общественный транспорт. Эффективный дорожный общественный транспорт играет ведущую роль в экономическом росте развивающихся городов. Для большинства жителей страны дорожный общественный транспорт (автобус и спецтранспорт) является единственным средством доступа к занятости, образованию и общественным услугам. В средних и крупных развивающихся городах такие направления находятся за пределами жизнеспособных пешеходных и велосипедных расстояний, в то время как огромное количество людей имеют ограниченный доступ к автомобилям. К сожалению, нынешнее состояние дорожного общественного транспорта во многих развивающихся городах не обеспечивает адекватного удовлетворения потребностей населения в мобильности. Официальные автобусные рейсы часто ненадежны, неудобны, неудобны или даже опасны. Неформальные услуги спецтранспорта, обеспечивая преимущества, включая мобильность по требованию для транзитно-зависимых, рабочие места для низкоквалифицированных рабочих и охват услугами в районах, лишенных формального транзитного предложения, несут серьезные издержки, такие как увеличение пробок на дорогах, загрязнение воздуха и шума, дорожно-транспортные происшествия и даже насилие среди маршрутных картелей. В дополнение к регулированию систем спецтранспорта посредством мер, находящихся между крайностями принятия и прямого запрета, для средних развивающихся городов, желающих улучшить качество официальных автобусных перевозок, имеется несколько вариантов.

В последние десятилетия создание автобусных полос на существующих дорогах (окраска полосы в другой цвет от остального асфальта) стало общей недорогой стратегией повышения качества автобусных систем во всем мире. В некоторых случаях они используются совместно с автомобилями повышенной вместимости, такси и/или немоторизованными транспортными средствами, а также с транспортными средствами, находящимися вблизи поворотных пунктов. Новые технологии позволяют транспортным средствам на автобусных полосах получать приоритет на перекрестках, причем огни автоматически становятся красными для автомобилей и зелеными для автобусов всякий раз, когда более поздний подход разделяет перекрестки.

Скоростной автобус, также метробус является недавно разработанным автобусным массовым транзитом, который эмулирует производительность и удобства железнодорожного транзита. «Полный скоростной автобус» часто более подходит для крупных городов, поскольку он может перевозить до 45 000 пассажиров в час в одном направлении, превосходя пропускную способность многих железнодорожных систем. На сегодняшний день полный БРТ был разработан только в нескольких крупных городах (включая Боготу, Куригибу и Гуанчжоу) с очень высоким уровнем политической приверженности и политическим руководством в поддержку качественного общественного транспорта [2,3]. Более стандартные формы скоростного автобуса включают отдельные автобусные маршруты по большей части длины магистральных/центральных коридоров системы и по крайней мере две из полных характеристик скоростного автобусного транспорта. Они обслуживают до приблизительно 13 000 пассажиров в час в направлении, и могут быть более подходящими для средних городов.

Характеристики «полной системы скоростного автобусного транспорта».

- качественные услуги метро;
- расположение автобусных трасс в середине проезжей части, а не на обочине;
- интегрированная сеть маршрутов и тарифов;
- закрытые высококачественные станции, обеспечивающие ровный доступ между платформой и полом автомобиля;
- предварительная оплата/верификация тарифа;
- управление системой через централизованный компьютеризированный центр управления;
- четкие карты маршрутов, вывески и / или дисплеи реального времени, которые визуальным образом размещены на станциях / транспортных средствах;
- частое и быстрое обслуживание;
- современные, чистые автомобили;
- специальные физические условия для облегчения доступа инвалидов;
- маркетинг личности;
- технология очистки автомобиля;
- превосходные изображения и обслуживание клиентов (т.е. чистые автобусы и одетый в униформу персонал);
- въезд в систему ограничен предписанными операторами и ограниченным числом транспортных средств («закрытая система»).

Предыдущий опыт показывает, что наилучшие результаты скоростного автобуса достигаются, когда конкуренция частного сектора сочетается с сильным надзором государственного сектора. Чтобы избежать чрезмерной зависимости от ископаемого топлива, транспортные средства скоростного автобуса могут работать на природном газе, электричестве или биотопливе (см. ниже). После того, как развивающийся город обеспечил право проезда для системы скоростного автобуса, он может позже перейти на легко-рельсовый транспорт, если появится финансирование.

4. Поддержка немоторизованных видов транспорта. Во многих развивающихся городах, особенно в Азии и Африке, доминирующим видом транспорта является немоторизованный

транспорт-пешеходный и велосипедный, а также веломобили и другие транспортные средства, управляемые человеком. Чем меньше размер города, тем выше процент использования немоторизованного транспорта. Как правило, велосипеды используются более широко развивающихся городах, чем в развитых городах. Городская беднота, которая не может позволить себе моторизованный транспорт, чаще всего идет пешком или на велосипеде, чтобы добраться до работы, школы и других услуг. Педикэбы и другие немоторизованные службы такси обеспечивают занятость для молодых и бедных городских мужчин. Хотя немоторизованные поездки могут длиться дольше, чем автомобильные, для многих жителей развивающихся городов более высокая стоимость времени предпочтительнее более высоких финансовых затрат на транспорт [4]. Кроме того, увеличение числа немоторизованных транспортных средств повышает безопасность дорожного движения в городах. Исследования (с использованием данных развитых городов) показали, что вероятность столкновения пешехода или велосипедиста с автомобилем обратно пропорциональна количеству пешеходного или велосипедного движения. Поэтому в средних развивающихся городах инвестиции и поддержка пешеходного и велосипедного движения имеют первостепенное значение.

Примеры немоторизованной транспортной политики в городах Северной Европы:

- зоны, свободные от автомобилей, в центрах городов;
- тротуары по обе стороны улицы;
- пешеходные островки убежища для пересечения широких улиц;
- пешеходные переходы-зебры, часто поднятые и со специальным освещением для видимости;
- сигналы пешеходного перехода, активируемые как на перекрестках, так и на переходах среднего блока;
- разветвленная сеть велосипедных дорожек и полос движения;
- «велосипедные дорожки», где автомобили разрешены, но велосипедисты имеют строгое право проезда;
- специальные велосипедные поворотные полосы, ведущие непосредственно к перекресткам;
- отдельные велосипедные светофоры с предварительными зелеными огнями для велосипедистов;
- велопарковка (от охраняемых территории до простых стеллажей);
- интеграция велосипедов с общественным транспортом (т. е. разрешение использования велосипедов на общественном транспорте, по крайней мере, в часы пик);
- велосипед-активированные светофоры на ключевых перекрестках;
- модификации уличных сетей для создания преднамеренных тупиков и медленной, окольной маршрутизации для автомобилей, но прямой, быстрой маршрутизации для велосипедов;
- успокоение движения жилых кварталов через ограничения скорости и физические барьеры, такие как поднятые перекрестки и пешеходные переходы, круги движения, сужение дороги, зигзагообразные или шикарные маршруты, кривые, скоростные горбы и искусственные тупики, созданные закрытием улиц среднего блока;
- более низкие ограничения скорости для автомобилей в городах (например, 50 км в час);
- запреты движения грузовиков и сквозного движения любого рода в жилых кварталах;
- обучение водителей, направленное на предотвращение столкновений с пешеходами и велосипедистами, обучение детей дорожному движению;
- правила дорожного движения, которые благоприятствуют пешеходам и велосипедистам, возлагая бремя доказывания на водителей в случае столкновений;
- строгие штрафы и высокие штрафы для автомобилистов, пешеходов и велосипедистов, нарушающих правила дорожного движения.

5. Технологические решения. Основные технологические решения, связанные с городским транспортом, которые в настоящее время разрабатывают города во всем мире (причем лидируют города Северной Америки и Западной Европы), включают транспортные средства на альтернативном топливе и интеллектуальные транспортные системы (ИТС). Новые технологии могут помочь решить некоторые связанные с транспортом проблемы, такие как загрязнение воздуха и шума, зависимость от нефти, транспортные заторы и аварии [4]. Их применимость в развивающихся городах рассматривается ниже. Устойчивость этих типов технологических решений зависит от трех оговорок. Во-первых, совершенствование транспортных технологий не может помочь решить проблему снижения физической активности из-за зависимости от автомобиля. Во-вторых, в большинстве развивающихся стран, где растет число владельцев автомобилей, преимущества технического прогресса зачастую сводятся на нет за счет быстрого увеличения объема поездок на автомобилях. В-третьих, многие новые технологии находятся вне финансовой досягаемости многих жителей развивающихся городов. Следовательно, применение только технологических мер не является экономически эффективным в этих условиях. Тем не менее, технологический оптимизм преобладает как в развитых, так и в развивающихся странах, что можно рассматривать как выражение нежелания людей к более фундаментальным изменениям в образе жизни.

В некоторых странах, особенно в Южной Америке, наличие ресурсов природного газа и существующей трубопроводной и транспортной инфраструктуры является стимулом для большего использования природного газа для транспортировки (сжатого природного газа и сжиженного нефтяного газа). Бразилия и Аргентина вместе взятые имеют более половины всех транспортных средств природного газа в мире, но несколько азиатских стран, в частности Индия, Китай и Пакистан, также имели значительный рост транспортных средств природного газа, начиная с конца 1990-х годов. В других странах освоение природного газа для городского транспорта требует сосуществования топливозаправочных станций и соответствующих транспортных средств – классическая дилемма «курицы и яйца».

Некоторые правительства развивающихся стран специально санкционируют использование природного газа для транспортировки в сильно загрязненных районах (например, для такси в Буэнос-Айресе, а позднее для автобусов в Пекине и всех такси до 1990 года в Нью-Дели). Правительства других развивающихся стран предлагают финансовые стимулы потребителям природного газа и транспортных средств, а также поставщикам оборудования для транспортных средств на альтернативном топливе. Цена насоса по крайней мере на 40–60% ниже цены бензина – приписывается государственным стимулам, таким как льготное налогообложение, налоговые льготы для природного газа или более высокие налоги на бензин и/или дизельное топливо – распространено в большинстве стран, которые имели успешное проникновение природного газа транспортных средств. Опыт Аргентины, Бразилии, Китая, Индии и Пакистана показывает, что программы маркетинга и субсидирования должны поддерживаться в течение длительного периода времени, прежде чем распространение достигнет критической точки. Это связано с длительным сроком службы автопарка и социально-экономическими барьерами проникновения [5]. Электромобили (топливные элементы, батареи или подключаемые модули) имеют низкую дальность действия (например, 100 км при полной зарядке в условиях городского движения) и поэтому привлекательны для использования в небольших и средних городских районах. Однако их широкое внедрение в развивающихся странах сталкивается с целым рядом препятствий. Капитальные затраты на электромобили значительно превышают затраты на обычные автомобили. Для того чтобы амортизировать затраты на приобретение за счет экономии энергии, электромобиль должен использоваться для поездок на значительные расстояния, обычно более 20 000 км в год.

Хотя некоторые оценки показывают, что через несколько десятилетий капитальные затраты могут значительно снизиться, обычные автомобили останутся дешевле. С точки зрения

затрат на топливо точные прогнозы невозможны. Еще одной серьезной проблемой являются громоздкость и стоимость батарей или водородных баков. В недавнем прошлом подзарядка автомобилей на батареях была очень трудоемкой, но теперь стали доступны станции быстрой зарядки. Хотя электромобили не загрязняют окружающую среду в месте их использования, их общее воздействие на окружающую среду зависит от способа производства, хранения и распределения электроэнергии, а также от проблем, связанных с утилизацией устаревших батарей. Наличие лития в случае батарей и наличие платины в случае топливных элементов также представляют собой барьеры.

В целом, проникновение электромобилей на рынок развивающихся городов далеко не благоприятно, по крайней мере в краткосрочной перспективе. Например, модельные оценки для Колумбии предсказывают, что даже к 2050 году электричество не превзойдет бензин в Колумбийском парке легковых автомобилей. Индия стремится иметь 100 000 электромобилей на дорогах к 2020 году-небольшая доля, учитывая ее численность населения, - в то время как скромная цель Китая-ежегодные продажи «новых энергетических» автомобилей (электрических, гибридных и т. д.), достичь 5% в краткосрочной перспективе [5].

Потенциальные области применения интеллектуальных транспортных систем (ИТС).

- передовые системы управления дорожным движением, которые прогнозируют заторы на дорогах и предоставляют альтернативные инструкции по маршрутизации транспортным средствам в режиме реального времени для повышения эффективности дорожной сети и поддержания приоритетов для транспортных средств с высокой загруженностью и транзитом;

- передовые информационные системы для путешественников, которые предоставляют данные путешественникам в их транспортных средствах, домах или рабочих местах о местоположении инцидентов, погодных проблемах, дорожных условиях, наличии парковки и оптимальных маршрутах, чтобы помочь им решить, какой маршрут и режим они должны использовать;

- передовые системы управления транспортными средствами, которые повышают контроль водителя над транспортным средством, чтобы сделать путешествие более безопасным и эффективным, и варьируются от систем предупреждения о столкновении до самоходных автомобилей;

- автоматизированные транспортные средства, включая частные автомобили и автоматизированные такси с тарифами, аналогичными общественному транспорту;

- автоматизированные дорожные системы, которые полагаются на информацию об инфраструктуре и управление для автоматического управления движением транспортных средств с высокой загруженностью или транзитными транспортными средствами в специальных полосах;

- транспорт и парковка по требованию (с помощью технологии сотового телефона).

6. Кампании по повышению осведомленности. Развитые и развивающиеся страны использовали информационные, просветительские, убеждающие и информационно-просветительские кампании в пользу устойчивого городского транспорта с различными, но в целом ограниченными степенями успеха. Как правило, чем эффективнее мера, тем большее сопротивление она вызывает. Социальные механизмы и процессы, такие как поиск статуса (например, автомобиль как символ статуса), поиск свободы или отсутствие доверия к сотрудничеству других, часто находятся в игре, особенно в развивающемся мире, и увековечивают проблемы городского транспорта. Кроме того, реклама, создаваемая автомобильной промышленностью, значительно опережает устойчивое развитие городского транспорта. В коллективном сознании частные моторизованные транспортные средства долгое время ассоциировались с удовольствием, комфортом, скоростью, удобством, властью, защитой, превосходством, индивидуальностью, гедонизмом и свободой.

Общие стратегии повышения осведомленности об устойчивом транспорте.

- предоставление информации, образование, коммуникация о риске генерации, типах и уровнях риска, возникающих в результате выбора транспорта, восприятию и намерениях других, а также стратегиях снижения риска;

- социальное моделирование и поддержка, т.е. демонстрация кооперативного поведения и эффективности других;

- изменение ценностей и морали (т.е. обращение к совести, усиление «альтруизма» по отношению к другим и будущим поколениям и снижение эгоизма).

В развивающихся странах мероприятия с более низкими затратами, вероятно, будут более целесообразными и конструктивными (например, дни без автомобилей, дни без велосипедов на работу, дни без осмотра транспортных средств, фестивали велосипедных фильмов, дни без автомобилей, дни без общественного транспорта и внимание средств массовой информации). Эффективная деятельность по информированию общественности требует новых подходов для привлечения внимания аудитории. Кроме того, кампании должны продвигать конкретные идеи (например, создание велосипедных дорожек), а не расплывчатые понятия (например, устойчивость транспорта в целом). Опыт показывает, что кампании по информированию общественности должны быть целенаправленными и «интегрированными» (представляя все неотложные проблемы городского транспорта как взаимосвязанные и взаимозависимые). Парковочная политика должна быть правильно сформулирована не только как вопрос общественного порядка, но и как важнейший инструмент ограничения спроса на автомобильные поездки и повышения доходов. Деятельность по информированию общественности должна способствовать изменению существующих парадигм. Например, велосипеды должны быть представлены как здоровые транспортные средства будущего (т.е. новый символ статуса, а не транспортное средство для бедных); автомобили как средство навязывания высоких издержек обществу (т.е. антисоциальный режим); автобусы как современный и удобный (т.е. режим выбора, а не режим крайней меры); пешеходные дорожки как мера демократизации (т.е. пешеходы как часть транспортной системы).

7. Механизмы ценообразования. Даже в условиях, когда водители хорошо осведомлены о неблагоприятных последствиях вождения автомобиля в городских районах, выбор вида транспорта искажается в пользу автомобильного транспорта, особенно частных автомобилей, если с водителей не взимаются все расходы на автомобилизацию. Наличие бесплатной или заниженной парковки также подпитывает владение и пользование автомобилем и увеличивает трафик «поиска парковки» [6]. Искусственное удержание цен на топливо на низком уровне - через контроль цен, экспортные или количественные ограничения или политическое давление на нефтяные компании - приводит к еще одному комплексу негативных последствий, особенно в развивающихся странах. К ним относятся процветающие черные рынки, контрабанда, фальсификация топлива, незаконное отвлечение средств субсидий, большие финансовые потери, понесенные поставщиками топлива, ухудшение нефтеперерабатывающей и другой инфраструктуры и острая нехватка топлива, наносящая ущерб всей экономике.

Примеры механизмов принудительного ценообразования.

- налоги на топливо (на основе выбросов);

- налоги на импорт/покупку/регистрацию транспортных средств (на основе выбросов);

- рейтинг опыта страховых премий за автомобиль; торгуемая мобильность/ эмиссионные кредиты/ квоты;

- прямые дорожные сборы (городские водители взимаются за расстояние, пройденное на основе информации, собранной с помощью электронных табличек, установленных в автомобилях) зоны кордона (сборы применяются за право доступа или циркуляции в ограниченных географических районах, как правило, в центрах городов, с некоторой степенью временной дифференциации);

- плата за парковку (как правило, оплачивается ежечасно в центрах городов и ежемесячно в жилых районах).

Основные препятствия для взимания с водителей полной стоимости использования автомобиля часто связаны с общественной приемлемостью и политической целесообразностью. Даже самые сложные, справедливые, эффективные и чувствительные политические проекты приведут к проигрышу и вызовут оппозицию.

Механизмы ценообразования также включают субсидии на оплату проезда в общественном транспорте (например, ограниченные уязвимыми группами населения), налоговые субсидии (или льготы) на приобретение чистых транспортных средств и стимулы для утилизации старых транспортных средств. Все они были реализованы в различных развивающихся городах, но в ограниченном объеме из-за их стоимости.

8. Ограничения доступа к транспортному средству. Механизмы ценообразования, как правило, считаются более эффективными, чем регуляторные подходы, поскольку они предоставляют пользователям автомобилей больше выбора, повышают доходы и могут быть скорректированы в соответствии с различными условиями. Однако общая политика командования и управления также играет определенную роль. Законы и правила, касающиеся вождения, включают ограничения на использование автомобиля на основе определенных критериев, таких как уровень выбросов, уровень шума, вес транспортного средства, расход топлива, заполняемость (т. е. запрет на использование одноместных транспортных средств), дни недели, время суток, площадь (обычно центр города) и номер номерного знака (в дни загрязнения или постоянно), а также квоты на пройденное расстояние или количество моторизованных поездок в пределах данного городского района. Другие регулирующие параметры включают ограничения парковки и ограничения скорости.

В прошлом некоторые меры по ограничению движения транспортных средств имели непреднамеренные последствия. Например, в Мехико ограничение на использование транспортных средств имело обратный эффект, когда более одной пятой домохозяйств (с более высоким доходом) покупали дополнительные автомобили с чередующимися номерами (обычно более дешевыми, старыми и более загрязняющими окружающую среду), чтобы обойти это ограничение. В Сантьяго график запрета автомобилей меняется каждые несколько месяцев, чтобы предотвратить эту возможность, в то время как в Боготе высокая цена подержанных автомобилей предотвратила возникновение проблемы. В то время как ограничения движения получили общественную поддержку в Латинской Америке, они столкнулись с оппозицией со стороны автомобильной промышленности и владельцев транспортных средств. Для того чтобы эти меры командования и управления были успешными, они должны подкрепляться другими дополнительными мерами транспортной политики и поощрения [7].

Некоторые виды автомобильных ограничений, такие как ограничения скорости, не являются эффективными без ресурсов правоохранительных органов, обеспечивающих соблюдение ограничений. Косвенный способ облегчить перегруженность в часы пик с помощью нормативных актов заключается в том, чтобы поручить работодателям осуществлять дистанционную работу, гибкую работу и поэтапные программы рабочих смен, с тем чтобы сотрудники перемещали свои поездки в разное время дня. Еще предстоит собрать обзоры, в которых будет отражен опыт развития городов с помощью политики, связанной с работой, и их влияние на поездки в города. В развитых странах данные свидетельствуют о том, что без поддержки политики дистанционная работа вряд ли будет достаточной для того, чтобы повлиять на характер поездок сотрудников на работу.

Плотность населения высока в североафриканских городах, но низка в латиноамериканских. Имеющиеся на сегодняшний день данные свидетельствуют о том, что не существует единой устойчивой городской формы, но бесконтрольное разрастание с низкой плотностью никогда не является лучшим вариантом.

В отличие от деиндустриализованных европейских городов, во многих развивающихся городах, где индустриализация была минимальной, потенциал для преобразования заброшенных городских земель (участков под застройку) ограничен. В развивающихся городах, которые строятся в естественно опасных зонах (поймы рек, сейсмически активные зоны, подножия вулканов и др.), уплотнение имеет последствия для смягчения последствий стихийных бедствий и управления ими. Уплотнение является весьма спорным вопросом как в перенаселенных тесных городках, так и в малонаселенных пригородных поселениях с большими размерами участков, но с максимальным покрытием участков.

Схемы стимулирования, включающие соглашения о разделе земли, передачу прав на развитие и государственно-частное партнерство, дают определенные перспективы. В некоторых случаях небольшие, но значительные интервенции, осуществляемые либо посредством дискурса планирования, либо посредством символического развития на местах, могут помочь изменить общественное восприятие устойчивой городской формы.

9. Контроль за землепользованием, практически и финансово осуществимым. Компактное городское развитие так же часто связано с более короткими расстояниями и меньшим использованием моторизованного транспорта. Поэтому контроль за землепользованием имеет важные последствия для поведения туристов. В небольших городах, в частности, манипулирование городской формой (формой, размером, плотностью, компактностью, интенсификацией, децентрализацией, типом и сочетанием землепользования, планировкой и типом застройки, зелеными и открытыми пространствами) может помочь преодолеть городские проблемы. Однако в отношениях между транспортом и землепользованием существует много сложностей. Желательная степень уплотнения существующих поселений еще далека от ясного понимания. Кроме того, в развивающемся мире существует широкий диапазон вариаций с точки зрения городской формы, плотности, управления, экономики, контроля за зонированием и правоприменительного потенциала. Выбор устойчивости зависит от местных особенностей, которые кратко рассматриваются здесь. Развивающиеся города часто имеют более высокую плотность населения, чем развитые города, особенно в городском ядре (самые плотные городские районы в мире находятся в развивающихся странах - например, Мумбаи и Гонконг). Это происходит из-за более высоких темпов урбанизации, меньших размеров жилья, преобладания многоэтажного жилья, более позднего появления автомобиля и слабых правил, которые позволяют земельные и жилищные подразделения. Однако между регионами существует неравенство. В то время как азиатские города часто чрезвычайно плотны, города в Африке к югу от Сахары являются одними из самых распространенных в мире, с большими поселениями скваттеров. В отличие от «планового разрастания» развитых городов, разрастание здесь происходит в основном незапланированно и создает другой набор проблем.

Выводы

Малые и средние развивающиеся города, особенно плотные и компактные, обладают большим потенциалом для развития устойчивых транспортных систем. Недорогие инвестиции и взимание умеренных сборов с участников дорожного движения могут принести этим городам существенные экологические и жизненные выгоды. Однако ни один из видов стратегии или политики не является эффективным или достаточным для поощрения более устойчивого развития городского транспорта. Кроме того, различные виды мер могут быть более приемлемыми для малых и средних развивающихся городов, чем для мегаполисов (например, налоги на топливо, а не сборы за перегруженность дорог). Некоторые из ключевых стратегий, которые следует рассмотреть в этих развивающихся городах, включают: 1) уличные условия, способствующие использованию «зеленых» режимов с помощью недорогих мероприятий, таких как обслуживание тротуаров и ограничение скорости движения; 2) пешеходные зоны в районах с интенсивным пешеходным движением; 3) эксклюзивные полосы для автобусов и велосипедов, которые надлежащим образом защищены от автомобильного

движения; 4) разумные сборы за парковку; 5) уделение большего внимания обслуживанию дорожной инфраструктуры, а не строительству новой инфраструктуры; 6) информационно-просветительские кампании.

При рассмотрении вопроса об инвестициях в общественный транспорт в развивающихся городах среднего размера ключевым приоритетом должно стать совершенствование существующих автобусных систем. Скоростной автобусный транспорт является более доступным и экономически эффективным в этих городах, чем многие другие типы систем общественного транспорта, в том числе ЛРТ. Высокая капитальная и эксплуатационная стоимость метрополитенов делает их менее экономически жизнеспособными в средних развивающихся городах, чем в мегаполисах. Поощрение более устойчивых моделей городского развития также имеет решающее значение для уменьшения воздействия городов на окружающую среду, однако целесообразность различных форм развития зависит от контекста. Бесконтрольное разрастание с низкой плотностью, однако, редко уместно. Технологические усовершенствования могут способствовать решению экологических проблем городов, но они не могут решить все проблемы, связанные с транспортом. Кроме того, преимущества технического прогресса могут быть компенсированы быстрым ростом транспорта в развивающихся городах. Однако в развивающихся странах уже существуют недорогие технологии, такие, как новые услуги мобильности с помощью сотовых телефонов (например, транспортные услуги по требованию или оплата парковки), и их можно было бы более широко использовать для поощрения новых инновационных форм городских транспортных услуг. Социальные, экономические и экологические последствия широкомасштабного внедрения альтернативных видов топлива в развивающихся городах зачастую неопределенны.

Растет признание того, что необходимы комбинации (или пакеты) мер. Определенные комбинации стратегий могут работать совместно и приводить к синергизму, приводя к последствиям, превышающим сумму их отдельных частей. Определение пакетов мер политики является одним из важнейших вопросов для содействия обеспечению более устойчивого развития городского транспорта: пакеты мер должны обеспечивать максимальную потенциальную синергию. Крайне важно учитывать местные факторы, такие как затраты, осуществимость и барьеры.

Список литературы

1. Европейская комиссия. Зеленая книга: к новой культуре городской мобильности. [Электрон. ресурс.] -URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content> (дата обращения: 02.11.2019).
2. Агпенас Х., Вазири М. Показатели устойчивого городского транспорта для глобального сравнения // Экол. индий. – 2012.- С. 115–121.
3. Шафер А. Глобальное требование моторизованной мобильности (англ.) = Transportation Research // Исследование транспорта. — 1998. - С. 455—477.
4. Райт Л., Хук В. Руководство по планированию быстрого транзита автобусов. Институт политики в области транспорта и развития. - Нью-Йорк, 2007.
5. Ньюман П., Кенворт Дж. Города и автомобильная зависимость: международный справочник. -Gower, Aldershot, 1989.
6. Димитриу Х., Гакенхаймер Р. (Ред.) Городской транспорт в развивающихся странах: handbook справочник по политике и практике-Edwardelgar publishing: Лондон, Великобритания, - 2011.
7. Коэн-Бланштайн Г., Ротем-Миндали О. Ключевые темы исследований по ИКТ и устойчивой городской мобильности. Инт. Ж. Сюстин. Трансп., 2015.

С.Ж. Кабикенов, М.С. Исабаев, А.С. Мухаметжанова

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

Мегаполистерден тыс дамушы елдердегі қалалық көлік

Аннотация. Көптеген жылдар бойы ірі қалалардағы мегаполистер және ірі қалалардағы қалалық көліктер аса назар аудартып, билік пен жауапты органдар тарапынан ерекше ұйымдасқан жұмысты талап етеді. Орта және кіші қалалар да соңғы көрсеткіштер бойынша дамыған елдердің қалаларына сәйкес келетін қызмет көрсетуді және қозғалысты ұйымдастыруды талап етеді.

Бұл мақалада авторлар шағын және орта қалаларда елдің дамуында елеулі нәтижелерге қол жеткізу үшін шешуші мәнге ие екенін мәлімдейді. Автокөлік саласындағы ілгерілеу қалалардың тұрақты дамуындағы рөлді қарады, себебі ол әлемнің ажырамас бөлігі болып табылады, өйткені ол заманауи қалаларды қайта құру үшін әлеует жасайды.

Бұл бап дамушы елдердің қалаларында қалалық көлікті тұрақты дамыту үшін әдетте қарастырылатын тоғыз нұсқаның әлеуетті рөлімен әсерін сыни түрде қарастырады: жол инфра құрылымы; теміржол қоғамдық көлігі; автомобиль қоғамдық көлігі; моторланбаған көлікті қолдау қозғалыс тәсілдері; технологиялық шешімдер; хабардарлықты арттыру жөніндегі науқандар; баға белгілеу тетіктері; көлік құралдарының қолжетімділігін шектеу; және жерді пайдалануды бақылау.

Түйін сөздер: қала көлігі, тұрақты көлік, қоғамдық көлік, дамушы қалалар, орта қалалар.

S. Zh. Kabikenov, M. S. Issabayev, A. S Mukhametzhanova

Karaganda state technical university, Karaganda, Kazakhstan

Urban transport in developing countries, outside of megalopolis

Abstract. For many years, megacities and urban transport in large cities often occupy more attention and require special organizational work on the part of the authorities and responsible bodies. According to recent indicators, medium-sized and small cities also require maintenance and traffic management corresponding to cities in developed countries.

In this article, the authors argue that the focus on small and medium-sized cities is critical to achieving significant results in the development of the country. Progress in the field of motor transport in the sustainable development of cities plays a role not only because it is an integral part of the world, but also because it creates the potential to transform modern cities.

This article critically examines the potential role and impact of nine commonly considered options for sustainable urban transport development in cities in developing countries: (1) road infrastructure; (2) rail public transport; (3) road public transport; (4) support for non-motorized transport modes of transportation; (5) technology solutions; (6) awareness-raising campaigns; (7) pricing mechanisms; (8) vehicle access restrictions; and (9) land use control.

Keywords: urban transport, sustainable transport, public transport, developing cities, medium-sized cities.

References

1. Evropejskaja komissija. Zelenaja kniga: k novoj kul'ture gorodskoj mobil'nosti. [European commission. Green paper: Towards a new culture for urban mobility]. [Electronic resource] Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content> (Accessed: 02.11.2019).
2. Haghshenas H., Vaziri M. Pokazateli ustojchivogo gorodskogo transporta dlja global'nogo sravnenija [Urban sustainable transportation indicators for global comparison], Jekol. indij [Ecol. Indic], 2012, 115–121.
3. Shafer A. Global'noe trebovanie motorizovannoj mobil'nosti [Global demand for motorized mobility, transl. angl.], Issledovanie transporta [Transportation Research] 455–477 (1998).

4. Wright L., Hook W. Rukovodstvo po planirovaniju bystrogo tranzita avtobusov. Institut politiki v oblasti transporta i razvitija [Bus rapid transit planning guide. Institute for transportation and development policy], New York, 2007.
5. Newman P., Kenworth Dzh. Goroda i avtomobil'naja zavisimost': mezhdunarodnyj spravochnik. [Cities and automobile dependence: International directory] (Gower, Aldershot, 1989).
6. Dimitriou H., Gakenheimer R. (Eds.) Gorodskoj transport v razvivajushhihsja stranah: handbook spravochnik po politike i praktike [Urban transport in the developing world: a handbook of policy and practice] (London, UK, Edward elgar publishing, 2011).
7. Cohen-Blankshtain G., Rotem-Mindali O. Kljuचेvye temy issledovanij po ИКТ i ustojchivoj gorodskoj mobil'nosti [Key research themes on ICT and sustainable urban mobility]. Int. J. Sustain. Transp, 2015.

Сведения об авторах:

Кабикенов С.Ж. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и логистические системы», Карагандинский государственный технический университет, Караганда, пр. Нурсултана Назарбаева, 56, Казахстан.

Исабаев М.С. – магистр, преподаватель кафедры «Транспорт, транспортная техника и логистические системы», Карагандинский государственный технический университет, Караганда, пр. Нурсултана Назарбаева 56, Казахстан.

Мухаметжанова А.С. – магистрант кафедры «Транспорт, транспортная техника и логистические системы», Карагандинский государственный технический университет, Караганда, пр. Нурсултана Назарбаева, 56, Казахстан.

Kabikenov S.Zh. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of «Transport engineering and logistic systems», Karaganda State Technical University, Nursultan Nazarbayev Ave.56, Karaganda, Kazakhstan.

Issabayev M.S. – Master, Lecturer at the Department of «Transport engineering and logistic systems», Karaganda State Technical University, Nursultan Nazarbayev Ave. 56, Karaganda, Kazakhstan.

Mukhametzhanova A.S. – Master student of the Department of «Transport engineering and logistic systems», Karaganda State Technical University, Nursultan Nazarbayev Ave. 56, Karaganda, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 17.03.20.