

М.А. Котляров

ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ

Часть 1

Транспорт в системе устойчивого
городского развития

М.А. Котляров

**ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ
ТРАНСПОРТ**

Часть 1

**Транспорт в системе устойчивого
городского развития**

Екатеринбург
2019

УДК 338.47
ББК 65.37
К73

Рецензент
кандидат экономических наук
Д. А. Татаркин

Котляров, М. А.

К73 Городской пассажирский транспорт [Текст] : [науч. изд.]
/ М. А. Котляров. — Екатеринбург : Издательство «Альфа
Принт», 2019. — Ч. 1 : Транспорт в системе устойчивого го-
родского развития. — 30 с.

ISBN 978-5-907080-50-8

Система пассажирского транспорта становится одним из факторов экономической эффективности современного города, напрямую влияет на принимаемые горожанами решения. Транспортная проблема стала настоящим вызовом для всех без исключения городов мира, не говоря уже о развивающихся странах, столкнувшихся на рубеже XIX–XX вв. со стремительной автомобилизацией и ростом численности городского населения. Случай России особый, так как в дополнение ко всему российские города в период существования СССР проектировались и формировались по другим правилам, не предусматривающим такой рост спроса на личные автомобили и столь значительное увеличение нагрузки на общественный транспорт.

При планировании транспортных реформ в российских городах важно избежать слепого копирования зарубежного опыта и внедрения фрагментарных решений. Предлагаемый цикл публикаций знакомит читателей с опытом развития транспортных систем городов, изложенным в работах авторов из разных стран. При этом подчеркивается, что пример каждой страны и города уникален и должен быть тщательно изучен для возможной адаптации к российским условиям.

ISBN 978-5-907080-50-8

УДК 338.47
ББК 65.37

© М. А. Котляров, 2019

Содержание

Введение	4
1. Устойчивое городское развитие	6
2. Устойчивое развитие городского транспорта в развивающихся странах	9
2.1. Инфраструктура городских дорог	10
2.2. Рельсовый общественный транспорт	11
2.3. Общественный транспорт, использующий дороги	14
2.4. Безмоторные средства и способы перемещения	17
2.5. Технологические решения	18
2.6. Просветительские кампании	21
2.7. Ценовые механизмы	22
2.8. Ограничения на использование транспортных средств	23
2.9. Контроль использования земли	24
Выводы	26
Список источников	28
Сведения об авторе	30

Введение

Мои недавно опубликованные монографии и учебники «Экономика недвижимости», «Основы дeвeлoпмeнтa нeдвигимости», «Экономика градостроительства», «Развитие территорий и пространства» и др. имели единую основу, ряд стержневых идей, сущность которых можно изложить в нескольких пунктах:

городская среда, создаваемые объекты недвижимости, формирующиеся городские территории — это результат соединения или столкновения экономических интересов людей;

развитие города определяется прозрачностью и эффективностью компенсационных механизмов, позволяющих сводить к минимуму возникновение ситуаций, когда развитие одних субъектов происходит за счет ущемления интересов других;

современный город — это инфраструктура, к которой на основе свободного выбора присоединяются жители; эта инфраструктура должна быть удобна горожанам как место проживания, профессиональной деятельности и удовлетворения культурных потребностей.

Эффективность развития города означает, прежде всего, удовлетворение экономических интересов жителей, которые заключаются не только в обретении комфортных мест проживания, работы и культурного досуга. В нашем цикле исследований незатронутым оставался еще один аспект экономической эффективности проживания в городе, — вопрос о том, насколько людям удобно перемещаться между местами работы, проживания и досуга. Материальные, временные и моральные издержки на перемещение — важнейший показатель развития города как социально-экономической системы и, как следствие, эффективности всей экономики страны, которая все более зависит от деятельности городских жителей. В процессе наших исследований

становилась очевидной неизбежностью изучения транспортной эффективности современного города.

Богатый опыт развитых и развивающихся стран, содержащийся в многочисленных обзорах, кейсах, научных исследованиях, раскрывает практически все аспекты функционирования городских транспортных систем. На мой взгляд, этот опыт по-прежнему недооценен нами, доказательством чему является состояние транспортных систем российских городов. Причина этого кроется не только в отсутствии средств для модернизации, но и зачастую в бессистемном, фрагментарном подходе властей к внедрению тех или иных усовершенствований в сфере городского пассажирского транспорта. В цикле наших обзоров мы стремимся показать, что любое городское усовершенствование должно быть частью общей системы мероприятий.

Нашим городским управляющим, пытающимся перенять ту или иную новацию из опыта других городов или развитых стран, только предстоит осознать важность системного подхода в действиях городских властей.

В предлагаемом вашему вниманию обзоре мы будем опираться на ряд исследований, которые в целом охватили основные дискуссионные темы и направления в области развития городского пассажирского транспорта. Моя роль заключается, скорее, в систематизации и интерпретации накопленных зарубежными и российскими коллегами знаний и опыта.

Хочется надеяться, что заинтересованные читатели, в том числе представители органов государственной власти и местного самоуправления, сделают правильные выводы и попробуют внедрить системный подход к планированию городского развития в части его транспортной составляющей.

Настоящее издание является одной из форм распространения знаний и информации наряду с видеоматериалами, публикацией научных статей и монографий, полное представление о которых можно получить на моем сайте www.kotlyarov.org.

С уважением,
Котляров Максим Александрович,
д-р экон. наук, профессор, LL.M

1. Устойчивое городское развитие

В мировой практике накоплен богатый опыт исследований в сфере проблем устойчивого развития и внедрения его принципов в градостроительной деятельности. Авторы работы «Роль градостроительного планирования в обеспечении устойчивого развития города»¹ выделяют пять измерений устойчивости развития, которые должны учитываться при разработке стратегий развития городов.

Экономическое измерение. Определяется как достижение положительных эффектов от размещения ресурсов и качественного городского управления, что обеспечивает приток частных и государственных инвестиций.

Социальное измерение. Содействие развитию человека посредством обеспечения справедливого распределения активов и доходов в целях уменьшения разрыва между богатыми и бедными.

Экологическое измерение. Устойчивое развитие в экологическом плане обеспечивается посредством: ограничения потребления энергетических ресурсов; снижения всех видов загрязнения окружающей среды; максимально полной переработки отходов; продвижения экономичного подхода к использованию ресурсов; разработки энергосберегающих технологий; совершенствования правовых механизмов защиты окружающей среды.

Пространственное измерение. Одним из приоритетов в этом направлении является достижение более сбалансированного развития городов и сельской местности, прежде всего с позиции перераспределения земель, минимизации негативных эффектов

¹ *Ahmadi F., Toghyani S.* The Role of Urban Planning in Achieving Sustainable Urban Development. 2011. URL: http://research.iaun.ac.ir/pd/ahmadi.f/pdfs/PaperM_8634.pdf (дата обращения: 04.01.2019).

от миграции населения, разрастания окраин городов в ущерб сельскохозяйственной деятельности.

Культурное измерение. Поиск новых путей культурного обновления в части формирования моделей плодотворного городского развития.

Авторы предостерегают тех, кто отвечает за планирование развития современных городов, отмечая, что город — это сложная система, по мере увеличения масштабов которой достигается определенный порог, после которого развитие может стать непредсказуемым и привести к деградации, в том числе во всех связанных и взаимозависимых системах. Учет пяти вышеуказанных измерений — это необходимый минимум, который должен присутствовать в работе городского управления, органов, ответственных за градостроительное планирование.

Еще один подход к проблемам устойчивого развития городов изложен в работе Т. Диксона «Устойчивое развитие городов до 2050 г.: сложные трансформации в материальной среде городов»¹. Автор отмечает:

Сегодня примерно 50 % мирового населения, или около 3,5 млрд чел., проживает в городах (по данным ООН, 2010 г.), однако ожидается, что к 2050 г. эта доля вырастет до 84 % и в абсолютном выражении составит примерно 6,3 млрд чел. Это означает, что к середине века численность городского населения в мире будет такой же, какой была численность населения планеты в 2004 г. Почти весь ожидаемый рост мирового населения до 2050 г. будет сконцентрирован в наименее развитых зонах городов, где ожидается рост с 2,5 млрд до 5,2 млрд чел. к 2050 г. Хотя количество мегаполисов (с населением свыше 10 млн чел.) к 2025 г. увеличится с 21 до 29, в них будет проживать только 10 % городского населения, в то время как 45 % мирового городского населения в период между 2009 и 2025 гг. сформируется в результате роста малых городов (с численностью населения менее 500 тыс. чел.)² (перевод наш. — М.К.).

¹ *Dixon T.* Sustainable Urban Development to 2050: Complex Transitions in the Built Environment of Cities. Oxford Institute for Sustainable Development, 2011. URL: <http://www.retrofit2050.org.uk/sites/default/files/resources/WP20115.pdf> (дата обращения: 04.01.2019).

² *Ibid.* P. 2.

Как отметили П. Ньютон и К. Бэй, «...битвы с вызовами и угрозами устойчивому развитию в XXI столетии будут выиграны или проиграны в городах»¹.

Исследователи выделяют общий признак устойчивого развития города — способность обеспечивать долгосрочное благоприятное социальное развитие и экологическое здоровье городов, уточняя те или иные детали в своих подходах. С. Уилер, например, отмечает:

...«Устойчивый город» должен быть компактным, обеспечивать эффективное использование земли; стремиться к уменьшению использования автомобильного транспорта и повышению транспортной доступности; обеспечивать эффективное использование ресурсов, снижение всех видов загрязнения окружающей среды; обеспечивать воспроизводство естественных систем; обеспечивать качественное жилье и условия жизни; содействовать участию общественности в жизни города и защищать местную культуру и самобытность. Возможно, это движение или тренд в развитии городов, которые стремятся планировать свое развитие по принципу «экологического урбанизма»...² (перевод наш. — *М.К.*).

¹ *Newton P., Bai X.* Transitioning to Sustainable Urban Development // *Transitions: Pathways towards Sustainable Urban Development in Australia* / ed. by P. Newton. Springer Publishing, 2008. P. 4.

² *Wheeler S.* Planning Sustainable and Livable Cities // *The City Reader* / ed. by R.T. LeGates, F. Stout. L.: Routledge, 1998.

2. Устойчивое развитие городского транспорта в развивающихся странах

В работе Дорины Поджани и Доминика Стеда «Устойчивый городской транспорт в развивающемся мире: за пределами мегаполисов»¹ содержится обзор и критический анализ девяти основных направлений развития систем городского транспорта, в числе которых выделены:

- 1) инфраструктура городских дорог (road infrastructure);
- 2) рельсовый общественный транспорт (rail-based public transport);
- 3) дорожный общественный транспорт (road-based public transport);
- 4) безмоторные транспортные средства и способы перемещения (non-motorized travel models);
- 5) технологические решения в области общественного транспорта (technological solutions);
- 6) просветительские кампании (awareness-raising campaigns);
- 7) ценовые механизмы (pricing mechanisms);
- 8) ограничения на использование транспортных средств (vehicle access restrictions);
- 9) контроль использования земли (control of land uses).

Авторы отмечают, что крупные и средние города развивающихся стран в полной мере ощутили на себе проблемы, исходящие от интенсивного транспортного развития городов. Это и дорожные заторы, и качество услуг на городском пассажирском транспорте, и экологические проблемы, и безопасность движения. Если в европейских городах наметился тренд на вы-

¹ *Pojani D., Stead D. Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // Sustainability. 2015. Vol. 7. P. 7784–7805.*

теснение частных автомобилей из городских центров и переход на общественный и безмоторный транспорт, что еще несколько лет назад казалось невозможным¹, то в городах развивающихся стран отмечаются проблемы иного рода: даже незначительное повышение уровня жизни, доступность кредитных продуктов, низкий уровень развития общественного транспорта усугубляют и без того напряженную транспортную ситуацию.

В упомянутом исследовании сделан упор на городах с численностью населения в пределах 1 млн чел., так как почти половина из 3,9 млрд городских жителей проживают в городах с численностью населения до 500 тыс. чел. и только одна восьмая часть горожан — в 28 мегаполисах с населением более 10 млн чел. Кроме того, городское население в развивающихся странах удвоится за период 2010—2050 гг., оставаясь относительно стабильным в развитых странах. Рассмотрение опыта не только мегаполисов, но и крупных городов с численностью населения 1—1,5 млн чел. является особенно ценным опытом для России.

Стоит понимать, что в городах мира можно найти опыт решения практически любой транспортной проблемы. В то же время авторы исследования предостерегают от копирования так называемых успешных практик, ведь для городского транспорта нет универсальных решений, как нет одинаковых городов и идентичных социально-экономических условий, в которые идеально вписалась бы та или иная подходящая, на первый взгляд, транспортная модель.

2.1. Инфраструктура городских дорог

Во второй половине XX в. страны, столкнувшиеся с интенсивной автомобилизацией, дорожными заторами, снижением эффективности общественного транспорта, находили решение данных проблем преимущественно в развитии дорожной инфраструктуры, строительстве новых дорог, транспортных развязок, эстакад и тоннелей. Как отмечают Д. Поджани и Д. Стед, посте-

¹ *Pojani D., Stead D. Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // Sustainability. 2015. Vol. 7. P. 7785.*

ленно пришло понимание, что увеличение пропускной способности автомобильных дорог приводит к увеличению их использования (проблема спровоцированного использования *induced travel*¹), в результате дорожные заторы сохраняются, желаемая экономия времени не достигается, а затраты на развитие и поддержание дорожной инфраструктуры растут.

В развивающихся странах, где строительство дорог рассматривается как необходимый элемент модернизации, может возникнуть перекоп, когда средства направляются на строительство и обслуживание дорог в ущерб развитию городского транспорта и поддержанию существующих объектов транспортной инфраструктуры. Возникает проблема неправильного инвестиционного выбора, что спровоцировано вливаниями из вышестоящих бюджетов на строительство новых дорог, в результате чего местные власти увлекаются новым строительством, а сфера управления и обслуживания существующих дорог ухудшается.

В ряде исследований² показано, что в развивающихся странах именно инвестиции в обслуживание и поддержание существующих дорог более эффективны для целей экономического развития, чем экстенсивное новое строительство.

2.2. Рельсовый общественный транспорт

Вопрос о том, стоит ли делать ставку на развитие рельсового транспорта в городах с населением до 1,5–2 млн чел., остается открытым. Ответ на этот вопрос связан не столько с численностью, сколько с плотностью расселения. Разрастание городов (*urban sprawl*) существенно увеличивает преодолеваемые их жителями расстояния, негативно сказывается на качестве предо-

¹ Проблема спровоцированного спроса, когда рост предложения блага приводит к еще большему спросу на него. Не является проблемой на традиционных товарных рынках, однако в случае с транспортной системой создает новые трудности, провоцируя новый виток расходов на развитие транспортной инфраструктуры под увеличивающийся спрос.

² См., например: *Rioja F. Filling Potholes: Macroeconomic Effects of Maintenance vs. New Investments in Public Infrastructure // Journal of Public Economics*. 2003. Vol. 87. P. 2281–2304; *Road Deterioration in Developing Countries: Causes and Remedies: Policy Study*. Washington, D.C.: World Bank, 1988.

ставляемых услуг, приводит к росту затрат на создание и обслуживание инфраструктуры.

Рельсовый транспорт имеет ряд преимуществ перед дорожным, что, впрочем, должно оцениваться только в контексте конкретного населенного пункта. Например, в небольших городах с низкой плотностью населения затраты на строительство и обслуживание рельсовых систем неоправданно высоки¹.

К рельсовому транспорту традиционно причисляют легкорельсовый транспорт² (LRT — Light Rail Transit), скоростные трамваи или городские железные дороги, а также метро. Легкорельсовый транспорт может быть представлен как традиционными трамваями, движение которых осуществляется в общем потоке на городских улицах, так и в виде автономных систем (например, в Сингапуре). Преимуществом легкого трамвая по сравнению с метро является стоимость обустройства 1 км пути, а также то, что не требуется полностью автономного пространства.

В развивающихся странах легкий трамвай функционирует только в крупных городах (например, Тунис, Александрия, Манила, Буэнос-Айрес, Сан-Паулу). Разумеется, расходы на обустройство рельсовой инфраструктуры выше, чем на создание автобусных маршрутов. Если LRT не имеет приоритета по отношению к другим участникам движения, то преимуществ по скорости перед автобусами у него может и не быть.

Ранее у легкорельсового транспорта были преимущества перед автобусами в силу его экологичности. Однако развитие технологий уравнило автобусы и трамваи по комфорту, экологичности и вместимости. Исследования предпочтений горожан не

¹ *Pojani D., Stead D. Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // Sustainability. 2015. Vol. 7. P. 7788.*

² Главная особенность легкорельсового транспорта, как и следует из названия, заключается в меньшей допустимой нагрузке на ось (см. также СНиП 2.05.09-90 «Трамвайные и троллейбусные линии») по сравнению с метрополитеном (15 тонн). Кроме того, маршруты легкорельсового транспорта могут пересекаться с направлениями движения дорожного транспорта. Считается, что минимальным (с экономической точки зрения) пассажиропотоком для легкорельсового транспорта является 1,5 тыс. пассажиров в час.

показывают существенной разницы между автобусами или скоростными трамваями, если стоимость и время поездки примерно одинаковы. Различия возникают, когда повышается качество обслуживания, что выражается в меньшем количестве пересадок и увеличении скорости перевозок.

В некрупных городах развивающихся стран инвестиции в развитие легкорельсового транспорта могут иметь ограниченную экономическую и практическую ценность. В силу значительных капитальных затрат такие города могут строить линии LRT протяженностью лишь несколько километров по ограниченному числу коридоров, что не отвечает запросам основной массы городского населения. Во внимание также стоит принимать проблему использования электрического транспорта и транспорта на углеводородном топливе, что решается в зависимости от наличия в стране природных ресурсов.

Метро, как правило, обходится дорого с точки зрения строительства и эксплуатации, но в то же время, будучи полностью автономной системой, позволяет обеспечить максимальную транспортную эффективность. Большая часть метрополитенов рассчитана на перевозку 30–40 тыс. пассажиров в час по наиболее востребованным направлениям. Соответственно, только города с населением 2–3 млн чел. имеют хотя бы один транспортный коридор такой мощности¹.

Как и в случае с легкорельсовым транспортом, капитальные затраты на строительство метро могут существенно варьироваться как в разных городах одной страны, так и внутри города для разных линий. Эти затраты ощутимы и для развитых стран: 50–150 млн долл. за 1 км пути с неизбежным превышением сметы, что становится скорее правилом, нежели исключением². Такие колебания объемов затрат обусловлены различиями в протяженности наземной и подземной частей, глубине залегания, геологических условиях, размещении станций, типе

¹ *Provision of Travelway Space for Urban Public Transport in Developing Countries*. Nairobi: United Nation Centre for Human Settlements (Habitat), 1993.

² *Flyvbjerg B., Bruzelius N., van Wee B. Comparison of Capital Costs per Route-Kilometre in Urban Rail // European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 2008. Vol. 8. P. 17–30.

подвижного состава, требованиях безопасности, экологии, стоимости рабочей силы. Также во внимание необходимо принимать тот факт, что метро вторгается в сложившиеся системы, что, как правило, предполагает перепланировку коммуникаций и затрагивает интересы других собственников. В дополнение ко всему метро характеризуется высокими эксплуатационными издержками и обычно требует субсидирования перевозок, в противном случае плата за проезд будет непомерно высокой. Хотя нет изначальной цели сделать метро прибыльным, его существование оказывается более оправданным в мегаполисах, чем в средних городах.

Также в данной группе средств городского транспорта исследователи рассматривают монорельсовые и канатные дороги, трамвайные пути на эстакадах, которые применяются на холмистой местности, для перемещения над реками, шоссе, густонаселенными местами и дополняют городской транспорт¹.

2.3. Общественный транспорт, использующий дороги

Эффективный дорожный общественный транспорт — это центральное звено, обеспечивающее экономический рост развивающихся городов. Для большинства горожан это единственный способ добраться до места работы или учебы. Общественный транспорт позволяет преодолевать расстояния, которые нерационально преодолевать пешком или на велосипедах. Альтернативой может быть разве что автомобиль, который в развивающихся странах доступен не всем слоям населения. К сожалению, во многих городах развивающихся стран дорожный транспорт не обслуживает потребности населения в полной мере. Официальные транспортные услуги обычно ненадежны и неудобны, а зачастую опасны. Неформальные услуги, которые имеют свои преимущества, так как реализуются по требованию, дают работу низкоквалифицированным кадрам, а также обслуживают зоны города, где недоступен официальный транспорт, создают из-

¹ *Bergerhoff J., Perschon J. The Role of Ropeways to Reshape Urban Mobility in Developing Countries // Journeys. 2013. Vol. 10. P. 13–21.*

держки — дорожные заторы, загрязнение воздуха и шум, ДТП и даже войны между транспортными картелями¹.

Ранее создание для автобусов выделенных полос на существующих дорогах было главным способом снижения затрат. Новые технологии позволили транспортным средствам, движущимся по выделенным полосам, получать приоритет на перекрестках, автоматически включая нужный сигнал светофора. Несмотря на это преимущество, а также то, что такие полосы являются крайними и примыкают к тротуарам, это мало способствовало повышению эффективности общественного транспорта. Более эффективным средством стало физическое отделение автобусных путей и организация заграждений.

Недавняя новая технология — быстрый автобус (Bus Rapid Transit, BRT) — вобрала в себя удобство трамвая, автобуса и отчасти даже метро. Эта система более подходит для крупных городов, так как позволяет перевозить до 45 тыс. пассажиров в час по одному направлению, что сопоставимо с мощностями рельсового транспорта.

Полноценный BRT реализован в Боготе (Колумбия), Куритибе (Бразилия), Гуанчжоу (Китай), что стало возможным благодаря мощной политической поддержке и действиям активных личностей. Разновидности BRT включают отделенные пути для автобусов и минимум две характеристики из приведенных ниже. Это обеспечивает возможность перевозки до 13 тыс. пассажиров в час и в большей степени подходит для средних городов.

Выделяют следующие характеристики полноценной системы BRT²:

- услуги сопоставимы по качеству с метро;
- расположение полос в середине дороги, а не с краю;
- интегрированная система маршрутов и оплаты;
- закрытые станции, которые обеспечивают доступ с платформы в автобус;
- взимание платы за проезд перед посадкой в автобус;

¹ *Cervero R., Golub A.* Informal Transport: A Global Perspective // *Transport Policy*. 2007. Vol. 14. P. 445–457.

² *Pojani D., Stead D.* Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // *Sustainability*. 2015. Vol. 7. P. 7790.

централизованное управление движением;
понятные карты маршрутов, развитие средств информирования пассажиров;

высокая скорость обслуживания;
современные чистые автобусы;
специальное оборудование для инвалидов;
единая маркетинговая концепция;
экологически чистое топливо;
обученный персонал в униформе.

Опыт показал, что лучшие результаты при создании систем BRT были достигнуты при помощи механизма государственно-частного партнерства¹. Данный сервис может быть дополнен традиционными автобусами для внутрирайонных перевозок и удаленных мест². Маршруты BRT позже могут быть адаптированы под рельсовый транспорт. На текущий момент более 150 городов мира (из них 70 в Азии, Африке и Латинской Америке) внедрили данную технологию.

BRT может быть построен с меньшими затратами, чем рельсовые проекты. Стоимость строительства варьируется от 1 млн до 8 млн долл. за 1 км (такой разброс обусловлен возможными затратами на выкуп собственности, строительство дополнительных переходов и оборудование станций). Даже в развитых странах, где высока стоимость труда, затраты не превышают 10 млн долл. за 1 км. При правильной организации BRT обходится в 1 долл. за поездку без учета субсидирования.

Разумеется, данная система имеет недостатки, которые являются следствием форсированного внедрения, некачественного финансового планирования, износа инфраструктуры, неработающих механизмов взимания платы за проезд.

Однако эти недостатки проистекают не из сути системы BRT, а из организации и управления проектами. BRT рассматривается как второй по эффективности вариант после рельсовых проектов.

¹ *Wright L., Hook W.* Bus Rapid Transit Planning Guide. N.Y.: Institute for Transportation and Development Policy, 2007.

² *Cervero R., Golub A.* Informal Transport: A Global Perspective // Transport Policy. 2007. Vol. 14. P. 445–457.

2.4. Безмоторные средства и способы перемещения

Безмоторный транспорт (велосипеды, иные разновидности pedalного транспорта) очень распространен в развивающихся странах, особенно Азии и Африки. Чем меньше город, тем больше распространен такой транспорт. Однако зачастую это связано с низким уровнем жизни, так как люди просто не могут себе позволить оплачивать услуги общественного транспорта¹, не говоря уже о собственных автомобилях. С одной стороны, данный вид транспорта может рассматриваться как показатель отсталости страны, а с другой — это альтернативная транспортная модель. Стоит отметить, что интенсивное развитие безмоторного и особенно велосипедного транспорта может порождать конфликты при распределении дорожного пространства.

Подчеркнем, что в этом разделе речь идет не только о безмоторных транспортных средствах, но и о формах организации пространства для перемещения пешеходов. Европейские города демонстрируют следующие примеры так называемых безмоторных способов перемещения и стимулов для передвижения пешком²:

- создание зон в центре города, в которые запрещен въезд автомобилей;

- широкие тротуары по обеим сторонам улицы;

- удобные островки безопасности для пешеходов при переходе широких улиц;

- пешеходные переходы с подсветкой на асфальте;

- светофоры с кнопками включения;

- развитая сеть велодорожек;

- велосипедные улицы, по которым движение автомобилей возможно, но приоритет имеют велосипедисты;

- отдельные светофоры для велосипедистов;

- развитая сеть велопарковок;

- интеграция велосипедного и общественного транспорта;

¹ *Urban Transport in the Developing World: A Handbook of Policy and Practice* / ed. by H. Dimitriou, R. Gakenheimer. L.: Edward Elgar Publishing, 2011.

² *Pojani D., Stead D. Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // Sustainability*. 2015. Vol. 7. P. 7792.

меры по снижению скорости автомобильного движения («лежачие полицейские» и т.п.);

запрет движения грузового транспорта;

программы обучения вождению с особым вниманием пешеходам и велосипедистам;

просветительские программы в школах;

возложение бремени доказывания на водителей автомобилей при возникновении ДТП с участием пешеходов или велосипедистов.

В данной категории также получили развитие электрические велосипеды, программы совместного использования велосипедов. Однако ряд исследований показал, что увеличение совместного использования велосипедов не всегда приводит к снижению использования автомобилей¹.

2.5. Технологические решения

В данной категории стоит выделить два направления — внедрение интеллектуальных транспортных систем (систем управления дорожным движением) и использование альтернативных видов топлива. Сразу же стоит сделать оговорку, что интеллектуальные системы управления дорожным движением не способны решить проблему дорожных заторов в развивающихся странах, где количество автомобилей растет слишком стремительно. Кроме того, интеллектуальные решения весьма дорогостоящи как на этапе приобретения и установки, так и на стадии эксплуатации оборудования.

Что касается использования альтернативных видов топлива, то во многих странах эта проблема решается проще в силу наличия источников добычи и производства отдельных видов топлива. Зачастую при попытке внедрения какого-либо нового топлива возникает проблема курицы и яйца: имеется недостаточное количество мест для заправки и обслуживания оборудования и малое количество автомобилей, использующих данный вид

¹ *Midgley P.* Bicycle-Sharing Schemes: Enhancing Sustainable Mobility in Urban Areas. N.Y.: Commission on Sustainable Development, 2011.

топлива; в таком случае одно обязательно должно начать развиваться более быстрыми темпами, чтобы простимулировать развитие другого¹. В ряде случаев работают принудительные меры, когда правительство обязывает транспортные компании переходить, допустим, на газ (например, все такси в Буэнос-Айресе, автобусы в Пекине и все автомобили такси до 1990 года выпуска в Нью-Дели²).

Электромобили пока имеют ограниченный ресурс использования — до 100 км при полном заряде. Чтобы стать эффективным видом транспорта, электрические автомобили должны эксплуатироваться на солидных дистанциях — до 20 тыс. км в год³. Хотя издержки будут постепенно снижаться, в ближайшей перспективе более выгодным останется традиционный транспорт. Прогнозы пока тоже не вдохновляют. В Колумбии считают, что к 2050 г. электротранспорт все еще не вытеснит бензиновый. В Индии прогнозируют иметь 100 тыс. электрических транспортных средств к 2020 г., что несопоставимо с численностью населения в этой стране; в Китае поставлена цель — оснастить 5 % всего автопарка гибридными и электрическими двигателями⁴.

Конечно, биологические виды топлива существенно снижают выбросы в атмосферу и могут быть привлекательными для стран со значительной площадью сельскохозяйственных угодий, на части которых его можно производить⁵. Бразилия, Китай и Индия являются лидерами в этой сфере⁶. Страны с теплым климатом — Аргентина, Колумбия, Индонезия, Малайзия, Таиланд, которые производят большое количество пальмового, ко-

¹ *Yeh S.* An Empirical Analysis on the Adoption of Alternative Fuel Vehicles: The Case of Natural Gas Vehicles // *Energy Policy*. 2007. Vol. 35. P. 5865–5875.

² *Pojani D., Stead D.* Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // *Sustainability*. 2015. Vol. 7. P. 7794.

³ *Leurent F., Windish E.* Triggering the Development of Electric Mobility: A Review of Public Policies // *European Transport Research Review*. 2011. Vol. 3. P. 221–235.

⁴ *Ibid.*

⁵ *Timilsina G., Shrestha A.* How Much Hope Should We Have for Biofuels? // *Energy*. 2011. Vol. 36. P. 2055–2069.

⁶ *Demirbas A.* Political, Economic and Environmental Impacts of Biofuels: A Review // *Applied Energy*. 2009. Vol. 86. P. S108–S117.

косового, соевого масла, — будут внедрять биодизели¹. Однако и проблем пока много. В частности, увеличиваются вредные выбросы при заготовках биотоплива, имеет место конкуренция с производителями продовольствия за земельные ресурсы.

Наряду с использованием альтернативного топлива рассматриваются интеллектуальные системы управления транспортом. Основные направления их использования²:

продвинутое управление дорожным движением, регулирование дорожных заторов, формирование альтернативных маршрутов;

системы для горожан — информирование в автомобилях, на парковках, через мобильные устройства о состоянии дорожной ситуации;

продвинутое управление автомобилем, позволяющие повысить безопасность;

автоматизированные системы контроля за движением транзитного транспорта, за использованием полос движения.

Развивающиеся страны начинают внедрять передовые светотехнические системы, в том числе с использованием систем видеонаблюдения, GPS-систем для такси и коммерческого транспорта, электронные билеты, системы управления автобусным движением, информационные системы для пассажиров.

Есть у развивающихся стран и преимущества по внедрению интеллектуальных систем. Например, возможность осуществлять монтаж оборудования одновременно с капитальным строительством объектов инфраструктуры, а не заниматься модернизацией устаревших систем. Они также могут использовать опыт внедрения этих систем в других странах, что позволяет избежать многих ошибок³.

¹ *Liaquat A., Kalam A., Masjuki H., Jayed H.* Potential Emissions Reduction in Road Transport Sector Using Biofuel in Developing Countries // *Atmospheric Environment*. 2010. Vol. 44. P. 3869–3877.

² *Sussman J.* Perspectives on Intelligent Transportation Systems. N.Y.: Springer, 2005.

³ *Shah A., Dal L.* Intelligent Transportation Systems in Transitional and Developing Countries // *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*. 2007. Vol. 22. P. 27–33.

В целом внедрение интеллектуальных систем управления городским движением требует большой осторожности, так как необходимо принимать во внимание потерю рабочих мест низкоквалифицированными сотрудниками, а также преодолевать серьезное сопротивление нововведениям.

2.6. Просветительские кампании

С разной степенью успешности и в развитых, и в развивающихся странах проходят образовательные и просветительские кампании по внедрению знаний о транспортной системе современного города. В развивающихся странах существует много тормозящих факторов, препятствующих, например, отказу от использования личного автомобиля: желание поддерживать и демонстрировать социальный статус, отсутствие склонности к кооперации, недоверие к нововведениям и др. Все это, соответственно, усугубляет городские транспортные проблемы¹. В свою очередь, производители автомобилей и банки, предлагающие кредитные продукты, активно продвигают образ автомобиля как средства комфорта и показателя престижа.

Предлагается несколько стратегий в области просвещения:

- обеспечение граждан информацией о рисках, связанных с владением личным автомобилем;
- развитие знаний о кооперационном поведении;
- развитие экономического и экологического мышления;
- трансляция новой системы ценностей, забота о будущем поколении.

В развивающихся странах обычно используются низкозатратные виды активности — дни без автомобилей, велосипедные дни, совместное использование автомобилей и др.

Просветительские кампании обычно достигают целей, когда горожанам разъясняются выгоды от того или иного типа поведения.

¹ *Vlek C. Essential Psychology for Environmental Policy Making // International Journal of Psychology. 2000. Vol. 35. P. 153–167.*

2.7. Ценовые механизмы

Многие авторы отмечают, что даже если водители хорошо осведомлены о недостатках владения автомобилем и его вреде для города, эффекта не добиться, если не уплачена полная стоимость владения автомобилем¹. Наличие недооцененных парковочных мест также стимулирует автовладение.

Финансовое воздействие на водителей давно предлагалось транспортными экономистами как одна из эффективных мер по сокращению использования транспорта в городах. Несмотря на теоретические обоснования, у всех схем есть ограничения и недостатки, а также нет гарантий, что выгоды превысят издержки на внедрение мероприятий.

Выделяют следующие принудительные ценовые механизмы:
налоги на топливо (с учетом вредности выбросов);
импортные пошлины и налоги, в том числе с учетом вредности выбросов углекислого газа;
страховые взносы;
платные дороги;
плата за въезд в определенные места города;
парковочная плата (почасовая в центре, помесечная в жилых районах).

Применение данных механизмов требует осторожности, так как все они отражаются на благосостоянии автовладельцев и членов их семей. Интенсивное вытеснение автомобилей приводит к повышению нагрузки на общественный транспорт.

Плата за въезд в определенные места и прямые сборы за использование дорог предполагают использование видеочамер и сложного технологического оборудования. Эти меры разгружают дороги в часы пик, в перспективе улучшают экологическую ситуацию, снижают аварийность, однако, по мнению некоторых авторов, в целом не влияют на интенсивность движения².

¹ *Gwilliam K.* Cities on the Move: A World Bank Urban Strategy Review. Washington, D.C.: The World Bank, 2002.

² *Anas A., Lindsey R.* Reducing Urban Road Transportation Externalities: Road Pricing in Theory and in Practice // Review of Environmental Economics and Policy. 2011. Vol. 5. P. 66–88.

Крупные мегаполисы с большим количеством частных автомобилей предпочитают плату за использование дорог, менее крупные города рассматривают налоги на топливо. Важный фактор здесь — уровень затрат на мониторинг, что по карману только крупнейшим городам.

Даже если представить, что найден оптимальный ценовой механизм, всегда будут проигравшие и всегда будет сопротивление. Необходимо стремиться не к тому, чтобы все пешеходы и автомобилисты были полностью удовлетворены (такая ситуация вряд ли достижима), а создавать компенсационные механизмы и заручаться общественной поддержкой. Исследования показывают, что отношение к ценовым механизмам улучшается, когда люди осознают выгоды от планируемых изменений¹.

Не стоит забывать, что к категории ценовых механизмов относятся и такие мероприятия, как субсидирование общественного транспорта, налоговые льготы, программы утилизации автомобилей.

2.8. Ограничения на использование транспортных средств

Считается, что ценовые механизмы более эффективны, чем прямые запреты и ограничения, так как они дают автовладельцам право выбора, увеличивают доходы бюджета и могут быть адаптированы под меняющиеся условия. На практике широко применяются и прямые ограничения — запреты и ограничения на использование автомобилей с определенным уровнем вредных выбросов, шума, веса, потребления топлива. К этой группе мер можно также отнести контроль заполнения автомобиля, регулирование въезда автомобилей по времени, автомобильному

¹ См., например: *Stead D.* Effectiveness and Acceptability of Urban Transport Policies in Europe // *International Journal of Sustainable Transportation*. 2008. Vol. 2. P. 3–18; *Shoup D.* The High Cost of Free Parking. Chicago: Planners Press, 2005; *Anas A., Lindsey R.* Reducing Urban Road Transportation Externalities: Road Pricing in Theory and in Practice // *Review of Environmental Economics and Policy*. 2011. Vol. 5. P. 66–88.

номеру, парковочная политика, ограничения скорости, запреты на въезд в определенные районы города.

По сравнению с ценовыми механизмами запретительные меры легче внедрять и контролировать их выполнение. Кроме того, запреты можно считать более социально справедливой мерой, чем ценовые механизмы¹, поскольку они распространяются на всех автовладельцев, а не только на тех, которые не в состоянии заплатить за то или иное преимущество.

В мировой практике очень много примеров применения запретов и ограничений. Так, в Бангкоке ограничили использование вновь зарегистрированных автомобилей в часы пик; в Гуанчжоу разрешили ездить только местным мотоциклам; в ряде китайских городов ограничили работу коммерческого транспорта, прописав особенности его функционирования в деталях.

Некоторые ограничения имели обратный эффект. Например, когда в Мехико ввели ограничения на использование автомобилей по государственному номеру, около 1/5 домохозяйств с высокими доходами приобрели еще по автомобилю с альтернативными номерами, однако зачастую это были старые, менее экологичные модели. В Сантьяго решили менять правила каждые несколько месяцев, чтобы не допустить таких схем. Стали возникать конфликты властей с автовладельцами.

Одной из мер косвенного воздействия на дорожную ситуацию является стимулирование работодателей переходить на гибкие графики работы, что позволит понизить интенсивность автомобильного движения в часы пик.

2.9. Контроль использования земли

В целом для достижения финансовой эффективности общественный транспорт и безмоторные варианты перемещений требуют высокой плотности размещения населения, что, в свою очередь, определяется городской градостроительной политикой. Контроль использования земли (градостроительные регла-

¹ *Mahendra A.* Vehicle Restrictions in Four Latin American Cities: Is Congestion Pricing Possible? // *Transport Reviews*. 2008. Vol. 28. P. 105–133.

менты) формирует транспортные предпочтения горожан. Справедливо и обратное утверждение, что транспортные возможности города определяют его градостроительный облик.

В менее крупных городах возможна трансформация формы и структуры города (за счет размера, компактности, децентрализации, разных типов землепользования и вариантов построек, путем создания открытых пространств), что позволяет решить часть транспортных проблем¹. Существует довольно много проблем в части связи городской формы и транспортной системы. Желаемая степень компактности существующих поселений также не определена. В развивающихся странах, как правило, более высокая плотность (например, Мумбаи и Гонконг). В Африке, наоборот, населенные пункты разбросаны. Во многих городах плотно населенный и застроенный центр сочетается с отдаленными или разрозненными окраинами. Каждый из этих случаев требует уникального транспортного решения.

Если невозможно обеспечить равномерную плотность расселения и компактный девелопмент, то интенсификация землепользования достигается через создание транспортных узлов и коридоров (концепция транспортно-ориентированного девелопмента — *transit-oriented development*)².

¹ *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries* / ed. by M. Jenks, R. Burgess. L.: Spon Press, 2000.

² *Transit-Oriented Development: Making it Happen* / ed. by C. Curtis, J. Renne, L. Bertolini. Surrey: Ashgate, 2009.

Выводы

1. Система пассажирского транспорта является одним из факторов экономической эффективности города, его устойчивого развития. Комфортность и экономическая эффективность перемещений определяют выбор горожанами мест работы, проживания и досуга. Нерациональные транспортные решения снижают экономическую эффективность города и, как следствие, страны.

2. В работах зарубежных авторов содержится большой опыт решения проблем, связанных с функционированием городского пассажирского транспорта. При этом стоит подчеркнуть, что пример каждого города уникален, поэтому необходимо избегать слепого копирования так называемых лучших практик без адаптации к условиям конкретного города.

3. Авторы работы «Устойчивый городской транспорт в развивающемся мире: за пределами мегаполисов» Дорина Поджани и Доминик Стед выделяют девять направлений развития систем городского транспорта, по которым необходимо осуществлять городские реформы и преобразования:

- инфраструктура городских дорог (road infrastructure);
- рельсовый общественный транспорт (rail-based public transport);
- дорожный общественный транспорт (road-based public transport);
- бесмоторные транспортные средства и способы перемещения (non-motorized travel models);
- технологические решения в области общественного транспорта (technological solutions);
- просветительские кампании (awareness-raising campaigns);

ценовые механизмы (pricing mechanisms);
ограничения на использование транспортных средств (vehicle access restrictions);
контроль использования земли (control of land uses).

4. Формирование эффективной системы городского пассажирского транспорта возможно только при всесторонней проработке всех выделенных направлений. Точечное внедрение отдельных практик не даст должного эффекта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Ahmadi F., Toghiani S.* The Role of Urban Planning in Achieving Sustainable Urban Development. 2011. URL: http://research.iaun.ac.ir/pd/ahmadi.f/pdfs/PaperM_8634.pdf (дата обращения: 04.01.2019).

2. *Anas A., Lindsey R.* Reducing Urban Road Transportation Externalities: Road Pricing in Theory and in Practice // *Review of Environmental Economics and Policy*. 2011. Vol. 5. P. 66–88.

3. *Bergerhoff J., Perschon J.* The Role of Ropeways to Reshape Urban Mobility in Developing Countries // *Journeys*. 2013. Vol. 10. P. 13–21.

4. *Cervero R., Golub A.* Informal Transport: A Global Perspective // *Transport Policy*. 2007. Vol. 14. P. 445–457.

5. *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries* / ed. by M. Jenks, R. Burgess. L.: Spon Press, 2000.

6. *Demirbas A.* Political, Economic and Environmental Impacts of Biofuels: A Review // *Applied Energy*. 2009. Vol. 86. P. S108–S117.

7. *Dixon T.* Sustainable Urban Development to 2050: Complex Transitions in the Built Environment of Cities. Oxford Institute for Sustainable Development, 2011. URL: <http://www.retrofit2050.org.uk/sites/default/files/resources/WP20115.pdf> (дата обращения: 04.01.2019).

8. *Flyvbjerg B., Bruzelius N., van Wee B.* Comparison of Capital Costs per Route-Kilometre in Urban Rail // *European Journal of Transport and Infrastructure Research*. 2008. Vol. 8. P. 17–30.

9. *Gwilliam K.* Cities on the Move: A World Bank Urban Strategy Review. Washington, D.C.: The World Bank, 2002.

10. *Leurent F., Windish E.* Triggering the Development of Electric Mobility: A Review of Public Policies // *European Transport Research Review*. 2011. Vol. 3. P. 221–235.

11. *Liaquat A., Kalam A., Masjuki H., Jayed H.* Potential Emissions Reduction in Road Transport Sector Using Biofuel in Developing Countries // *Atmospheric Environment*. 2010. Vol. 44. P. 3869–3877.

12. *Mahendra A.* Vehicle Restrictions in Four Latin American Cities: Is Congestion Pricing Possible? // *Transport Reviews*. 2008. Vol. 28. P. 105–133.
13. *Midgley P.* Bicycle-Sharing Schemes: Enhancing Sustainable Mobility in Urban Areas. N.Y.: Commission on Sustainable Development, 2011.
14. *Newton P., Bai X.* Transitioning to Sustainable Urban Development // *Transitions: Pathways towards Sustainable Urban Development in Australia* / ed. by P. Newton. Springer Publishing, 2008.
15. *Pojani D., Stead D.* Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities // *Sustainability*. 2015. Vol. 7. P. 7784–7805.
16. *Provision of Travelway Space for Urban Public Transport in Developing Countries*. Nairobi: United Nation Centre for Human Settlements (Habitat), 1993.
17. *Shah A., Dal L.* Intelligent Transportation Systems in Transitional and Developing Countries // *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*. 2007. Vol. 22. P. 27–33.
18. *Sussman J.* Perspectives on Intelligent Transportation Systems. N.Y.: Springer, 2005.
19. *Timilsina G., Shrestha A.* How Much Hope Should We Have for Biofuels? // *Energy*. 2011. Vol. 36. P. 2055–2069.
20. *Transit-Oriented Development: Making it Happen* / ed. by C. Curtis, J. Renne, L. Bertolini. Surrey: Ashgate, 2009.
21. *Urban Transport in the Developing World: A Handbook of Policy and Practice* / ed. by H. Dimitriou, R. Gakenheimer. L.: Edward Elgar Publishing, 2011.
22. *Vlek C.* Essential Psychology for Environmental Policy Making // *International Journal of Psychology*. 2000. Vol. 35. P. 153–167.
23. *Wheeler S.* Planning Sustainable and Livable Cities // *The City Reader* / ed. by R.T. LeGates, F. Stout. L.: Routledge, 1998.
24. *Wright L., Hook W.* Bus Rapid Transit Planning Guide. N.Y.: Institute for Transportation and Development Policy, 2007.
25. *Yeh S.* An Empirical Analysis on the Adoption of Alternative Fuel Vehicles: The Case of Natural Gas Vehicles // *Energy Policy*. 2007. Vol. 35. P. 5865–5875.

Сведения об авторе

Доктор экономических наук, кандидат философских наук, профессор, магистр права (Лондонский университет Королевы Марии), МВА «Управление недвижимостью» (Академия народного хозяйства при Правительстве РФ).

Родился в г. Свердловске в 1976 году. В 1997 году окончил с отличием Уральский государственный экономический университет по специальности «Финансы и кредит». В 2008 году защитил докторскую диссертацию в Академии народного хозяйства при Правительстве РФ. В 2014 году удостоен диплома с отличием по специальности «Право и экономика» Лондонского университета Королевы Марии (Queen Mary University of London).

Автор более 150 работ в области банковского дела, финансов, управления и девелопмента недвижимости, налогообложения и развития территорий, в том числе монографий и учебных пособий для бакалавриата, магистратуры, а также учреждений среднего профессионального образования:

- «Экономика недвижимости»;
- «Основы девелопмента недвижимости»;
- «Экономика недвижимости и развитие территорий»;
- «Экономика градостроительной деятельности».

Эксперт-консультант в сфере земельно-имущественных и градостроительных споров, оценки недвижимости и действующих предприятий. Начальник управления магистратуры Уральского государственного горного университета.

www.kotlyarov.org

Научное издание

Котляров Максим Александрович

ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ

Часть 1

Транспорт в системе устойчивого городского развития

Редактор *М.Ю. Воронина*

Подписано в печать 15.01.2019.

Бумага офсетная. Формат 60 × 84/16.

Гарнитура Ньютон. Печать плоская. Заказ

Уч.-изд. л. 1,3. Усл. печ. л. 1,86. Печ. л. 2,0. Тираж 100 экз.

Отпечатано ООО Универсальная Типография «Альфа Принт»

620049, г. Екатеринбург, переулок Автоматики, 2Ж

Тел.: 8 (800) 300–16–00

www.alphaprint24.ru

