

Оценка эффективности инвестиций в модернизацию парков городского пассажирского транспорта

К. Э. САФРОНОВ, канд. техн. наук, доцент Сибирской автомобильно-дорожной академии (СибАДИ, Омск)



Транспортная инфраструктура — особая отрасль народного хозяйства, которой присущ дуализм: с одной стороны, она является сферой услуг, с другой — сферой материального производства. Это усложняет экономический анализ проектов. Население нуждается в качественном транспортном обслуживании, а транспортная отрасль — в снижении себестоимости перевозок. Максимальный эффект инвестиций в развитие инфраструктуры достигим за счет комплексной оценки, с учетом всех факторов, включая экстерналии, связанные с ростом мобильности населения.

Реализация конституционного права человека на свободу передвижений, а также эффективное развитие производства возможно лишь при наличии развитой транспортной инфраструктуры городов и регионов. Известно, что мобильность населения Российской Федерации в 2 раза ниже, чем в странах ЕС, и в 3 раза ниже, чем в США; при этом, согласно статистике, в нашей стране число городов и поселков городского типа, имеющих внутригородское сообщение, сократилось с 1295 в 2000 г. до 951 в 2009 г. [1]. Число сельских населенных пунктов, обслуживаемых автобусами, за указанный период сократилось на 19,5 тыс. (на 24,9%). Число сельских автобусных маршрутов уменьшилось на 3,4 тыс. (на 22,8%), их протяженность — на 197,0 тыс. км (на 27,8%). На 50% сократилась перевозка пассажиров автобусами, на 70% — трамваями и на 73% — троллейбусами.

При этом растет уровень автомобилизации населения. Парк легковых автомобилей в России на середину 2010 г. составил 33,8 млн единиц; на каждую тысячу россиян приходится 238 автомобилей. Однако протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием за 10 лет увеличилась всего на 1%, с 752 до 776 тыс. км. Это привело к снижению скорости транспортных потоков, заторам и огромным экономическим потерям. На дорогах России в пробках ежегодно теряется около 4% ВВП страны.

В мировой практике имеется опыт решения транспортных проблем круп-

нейших городов. Так, на сегодняшний день население Сеула составляет около 10 млн человек, а транспортная система города представляет собой одну из самых совершенных и дешевых в мире. Добиться такого результата удалось во многом благодаря развитию общественного транспорта: одна из основных идей транспортной политики властей состоит в предоставлении преимуществ для движения автобусов и соединении их с системой метро. Если 10 лет назад автобусами в Сеуле пользовались только 15% горожан, то теперь — около 60%.

В России для доведения транспортной инфраструктуры до уровня мировых стандартов предстоит сделать многое. На это направлена федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России (2010–2015 гг.)», в которой запланировано к 2015 г. увеличить транспортную подвижность населения в 1,3 раза по сравнению с 2009 г. Однако стоит отметить, что в данной программе не учтены проблемы доступности транспортной инфраструктуры и подвижного состава для маломобильных граждан. Она не согласована с «Транспортной стратегией РФ на период до 2030 г.», где ставится задача к 2030 г. довести доступность подвижного состава для инвалидов и маломобильных групп населения до 90%. Также в программе не рассматривается вопрос об эффективности использования подвижного состава.

Помимо данной ФЦП в нашей стране стартовала государственная программа «Доступная среда» на 2011–2015 гг., в которой реализуются положения Конвенции ООН о правах инвалидов и обеспечение доступности транспортной инфраструктуры признается приоритетной задачей.

Доступность транспорта и мобильность населения тесно связаны с экономикой и инвестициями, что требует дополнительного изучения.

Требуется обоснование

Транспортная инфраструктура представляет собой сложную систему, в которую входят магистральная и маршрутная сеть, подвижной состав и система управления. Каждая подсистема индивидуальна и имеет свои показатели, критерии, экономику, долговечность, управляемость. В СибАДИ в ходе многолетних исследований разработаны методы совершенствования отдельных подсистем, которые при их комплексном применении позволяют ускорить развитие транспортной инфраструктуры на базе инновационных технологий [2]. Особое значение здесь имеет повышение эффективности инвестиций в модернизацию парков городского пассажирского транспорта и использование подвижного состава, отвечающего современным требованиям [3].

В настоящее время в большинстве городов наблюдается неоптимальное использование подвижного состава с точки зрения количества выпуска транспортных средств на линию и их вместимости. Например, в Омске регулярные перевозки пассажиров осуществляют 906 единиц (724 автобуса, 123 троллейбуса и 58 трамваев). Маршрутные такси представляют собой микроавтобусы, их количество в 3 раза выше (2790 единиц), а провозная способность — в 4 раза ниже остальных видов транспорта, что приводит к перегрузке улично-дорожной сети. На центральных магистралях доля маршрутных

такси в приведенном к легковому транспортном потоке достигает 60%. В объеме суточных перевозок в Омске микроавтобусы в среднем перевозят около 23% платных пассажиров, а в час пик — более 35%. Однако по сей день они недоступны для льготников, инвалидов и маломобильных граждан.

В такой ситуации полезно было бы принять к сведению опыт Новосибирска, где на центральных улицах ограничили работу микроавтобусов, а в качестве маршрутных такси используются автобусы средней и большой вместимости, которые перевозят в том числе и льготников с оплатой проезда посредством транспортных карт. Однако в других регионах проблемы с доступностью транспорта решаются крайне медленно.

Использование различных типов подвижного состава на маршрутах должно происходить с учетом пассажиронапряженности, а также быть экономически обоснованным. Перевозка инвалидов субсидируется бюджетами разных уровней, но в силу недоступности подвижного состава эти средства не осваиваются. Чтобы предприниматели почувствовали преимущества, которые они получают от оптимизации парков с учетом параметров количества, вместимости и доступности транспорта, необходимо оценить факторы эффективности инвестиций в модернизацию подвижного состава, используя действующую методику оценки инвестиционных проектов [4].

Требование о равном доступе инвалидов к транспортным услугам, так же как и положения о разработке и производстве доступных транспортных средств общего пользования, закреплено в российском законодательстве [5]. Поскольку производители постоянно увеличивают выпуск доступных транспортных средств, встает вопрос, как заинтересовать перевозчиков в приобретении доступного подвижного состава.

Оценка эффективности инвестиций

Вопросам эффективности использования нового подвижного состава городского пассажирского транспорта посвящены работы ряда специалистов. Например, Е. С. Семенова обосновывает темпы обновления подвижного состава с учетом нормативных сроков службы и марок, что дает определенный экономический эффект [6].

Для принятия решения об инвестировании в подвижной состав необхо-

дим комплексный анализ всех видов эффективности.

При выборе наилучшего варианта инвестиционного проекта важно принимать во внимание несоответствие интересов его участников [7]. В связи с этим экономическая целесообразность проекта определяется с помощью системы показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам участников проекта. Таким образом, выделяются:

- коммерческая эффективность, при определении которой учитываются финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- бюджетная эффективность — показатель, отражающий финансовые последствия реализации проекта для федерального, регионального или местного бюджета;
- экономическая (общественная) эффективность, складывающаяся из затрат и результатов, которые связаны с реализацией проекта, выходят за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускают стоимостное измерение.

Расчет каждого вида эффективности проекта производится с помощью соответствующей системы показателей эффективности.

Так, для ряда проектов дорожного строительства в странах ЕС коммерческая норма рентабельности находится в диапазоне от 0,6 до 10,5% (в среднем 3,9%), в то время как экономическая значительно выше — от 5 до 94,5% (в среднем 18,6%) [8]. Поэтому анализ проектов требует народнохозяйственного подхода. Из приведенных показателей следует, что сопутствующий эффект, не входящий в коммерческую норму рентабельности, в инфраструктурных транспортных проектах составляет около 80% от суммы экономической рентабельности и имеет решающее значение при выборе варианта проекта.

Как известно, оценку народнохозяйственных затрат и выгод проводят в специальных экономических (теневых) ценах, которые выражают общественную ценность альтернативного использования дефицитного ресурса, потребляемого проектом, либо общественную ценность издержек альтернативного увеличения предложения (производства) продукции, выпускаемой проектом. Кроме экономических цен в числе основных понятий экономического анализа находится альтернативная стоимость — ценность огра-

ниченного ресурса при альтернативном использовании. Если в проектном анализе рассматривают разные варианты, то альтернативную стоимость нужно оценивать по варианту, наиболее выгодному для экономики. Следовательно, при оценке инфраструктурных проектов следует учитывать все виды эффектов во всех отраслях экономики, которые ими обслуживаются. В итоге задачи муниципального уровня оцениваются на основе коммерческой эффективности, а отраслевого (т. е. государственного) уровня — с точки зрения экономической и бюджетной эффективности.

Анализ вариантов модернизации

Обновление парка подвижного состава (муниципальный уровень) решается как однокритериальная задача [6]. В качестве критерия при сравнении и оценке вариантов (моделей) принимаются приведенные затраты, рассчитанные на единицу работы транспорта за весь период эксплуатации:

$$Z_n = C_t + K \cdot A_t / P,$$

где C_t — годовые эксплуатационные расходы, зависящие от вида и типа подвижного состава, руб./пасс.-км;
 K — капиталовложения на приобретение подвижного состава, руб.;
 A_t — коэффициент приведения (дисконтирования);
 P — объем годовой работы транспорта, млн пасс.-км.

Во второй половине прошлого века в СССР главными критериями качества перевозки пассажиров были время передвижения и комфортность поездки. Степень комфортности оценивалась по количеству стоящих пассажиров на 1 кв. м площади пола салона. Снижение данного показателя с 5 до 4 рассматривалось с народнохозяйственной точки зрения.

В настоящее время ситуация изменилась, рынок насыщается более комфортабельным подвижным составом, повышаются требования к качеству обслуживания, среди перевозчиков растет конкуренция. В этих условиях преимущество будет иметь тот, кто привлечет больше пассажиров, т. е. особую роль начинает играть фактор доступности. Поскольку практически весь подвижной состав к 2030 г. должен быть доступным для обслуживания инвалидов и маломобильных групп населения, этот параметр следует считать определяющим при выборе. Кроме того, необходимо учитывать такие техни-



Рис. 1. Городской автобус, оборудованный подъемником, Омск, 2008 г.



Рис. 2. Полунизкопольный городской автобус с откидной рампой, Омск, 2010 г.

ческие характеристики подвижного состава, как качество, стоимость и специфика условий эксплуатации.

На сегодняшний день известны два типа доступного подвижного состава: высокопольные модели, оборудованные подъемниками (рис. 1) и низкопольные модели (полунизкопольные), оснащенные откидной рампой (рис. 2).

К преимуществам автобусов с подъемниками следует отнести возможность производить посадку-высадку пассажиров и с уровня проезжей части, и с высокой площадки. Однако для массового использования такие автобусы не приспособлены: подъемник занимает много места в салоне, перекрывает среднюю дверь, не рассчитан на многократное использование, посадка-высадка занимает до 2 мин. на каждого колясочника. Более всего они подходят для обслуживания инвалидов организаций (коллективное посещение театра, выезд на природу и т. д.).

В мире становятся все популярнее низкопольные и недорогие полунизкопольные модели автобусов с рампой в проеме средней двери. Такая компо-

новка дает возможность людям с ограниченными возможностями при меньших затратах времени и сил попасть в салон, повышает надежность подвижного состава, снижает требования к обустройству маршрутной сети. В отдельных странах используют более дорогие модели с посадкой через переднюю дверь.

В стоимостном выражении приобретение полунизкопольных моделей автобусов сопоставимо с высокопольными (таблица). Так, ЛиАЗ-5293 полунизкопольный дорожке ЛиАЗа-525653 на 635 тыс. руб. (на 18%), а НефАЗ-5299-30-33 полунизкопольный дорожке НефАЗа-5299-20-32 на 260,4 тыс. руб. (на 8%). В данном случае большую роль играет комплектация, выбор марки двигателя, коробки и моста. Со временем цены нивелируются и даже снизятся, так как при производстве низкопольных моделей уменьшается материалоемкость производства.

В качестве показателя эффективности при выборе моделей наиболее значимы производительность подвижного состава, выраженная в место-км. Затра-

ты на содержание новых полу- и низкопольных моделей не отличаются от затрат, которые требуют обычные модели, а производительность первых выше за счет эффекта инклюзии, т. е. включения маломобильных групп населения в транспортный процесс.

Следующим по популярности видом городского пассажирского транспорта является троллейбус. В 2009 г. троллейбус эксплуатировался в 88 российских городах (с общим числом маршрутов 954). Стоимость низкопольных моделей существенно отличается от высокопольных: на 2,05 млн руб. (49%) у Тролзы и на 4 млн руб. у ЛиАЗа (более чем в 2 раза).

Трамвайные системы функционируют в 64 городах России. Еще в 2000 г. таких городов было 68, но из-за пробок, износа парка и сетей трамвай уходит с дорог. За 10 лет произошло значительное сокращение вагонов — с 12,2 до 9,1 тыс. Трамвайные вагоны дороже, чем автобусы и троллейбусы, но срок их эксплуатации намного больше (срок службы троллейбуса составляет в среднем 15 лет, вагон трамвая может

Таблица. Характеристика подвижного состава городского пассажирского транспорта (данные на 02.06.2010 г.)

Модель	Кол-во мест	Характеристики	Цена с НДС, тыс. руб.
Автобус ЛиАЗ-5293 полунизкопольный	25/100	Двигатель CAT-3126, E3, АКПП Voith-D851.3, мост Raba	4 185,0
Автобус ЛиАЗ-525653 высокопольный	23/110	Двигатель Cummins 6 ISBe,E4, АКПП ZF Raba	3 550,0
Автобус НефАЗ-5299-30-33 полунизкопольный	25/97	Двигатель КамАЗ-740.65, Voith D 854.3E	3 436,97
Автобус НефАЗ-5299-20-32 высокопольный	25/106	Двигатель Cummins 6 ISBe 270 B, АКП ZF 6HP 504C	3 176,5
Троллейбус ЛиАЗ-Тр5280 высокопольный	23/110	Двигатель ДК-213, система РКСУ, мост Raba	3 564,0
Троллейбус ЛиАЗ-52802 низкопольный	20/105	Двигатель асинхронный, система ТСУ, мост Raba	7 548,0
Троллейбус Тролза-5264.05 «Свобода» высокопольный	26/103	Двигатель РКСУ с тяговым электродвигателем постоянного тока, ТрСУ с асинхронным тяговым электродвигателем	4 200,0
Троллейбус Тролза-5265 «Мегаполис» низкопольный	18/100	Двигатель асинхронный, система ТрСУ	6 250,0
Трамвай 71-623 (УКВЗ) с переменным уровнем пола	33/127	Двигатель ТАД-21 (4 шт.)	12 000,0
Трамвай 71-153 (ПТМЗ) с переменным уровнем пола	28/110	Двигатель асинхронный Pragoimex (4 шт.)	11 000,0
Трамвай 71-619 высокопольный	30/126	Двигатель ТАД-21 (4 шт.), двигатель КР252 в модификации КТ (4 шт.)	7 500,0

Источники информации: об автобусах ЛиАЗ — сайт <http://bus-online.ru>; об автобусах НефАЗ — <http://www.kamamotors.ru/bus/>; о троллейбусах — <http://www.itrbus.ru> и <http://www.trolza.ru>; о трамваях — <http://forum.tr.ru/read.php?1,98791>.

эксплуатироваться более 40 лет). Вместимость трамвая больше, обслуживание дешевле. Разница в стоимости вагонов с переменным уровнем пола и высокопольными достигает 3,5–4,5 млн руб. Это объясняется низким спросом на последние, небольшим объемом их производства и тем, что новые вагоны оснащаются современным оборудованием, т. е. представляют собой принципиально новые модели.

Согласно федеральным программам, мы стоим на пороге глобальной модернизации парков подвижного состава в городах страны, предполагающей использование принципиально новых доступных моделей. Это требует оценки модернизации на базе экономической эффективности, с учетом всех факторов и экстерналий, т. е. непосредственного и сопутствующего эффектов. При определении чистого дисконтированного дохода в состав интегрального эффекта можно включить эффект от доступности подвижного состава и транспортной инфраструктуры, в том числе экстерналии, связанные с ростом мобильности населения. Это новый фактор, выявленный в ходе изучения влияния доступности транспорта на развитие экономики [9]. Он, в свою очередь, включает в себя целый ряд показателей эффективности:

● **коммерческая эффективность:**

$$\mathcal{E}_{\text{КОМ}} = \text{ВНД}_Б + \text{ВНД}_К + \text{ЧДД}_К + \text{С}_Т + \text{T}_А + \text{З}_{\text{ПС}} + \text{T}_{\text{СОД}}$$

где $\text{ВНД}_Б$ — увеличение внутренней нормы затрат и инвестиций бюджета (внутренней нормы рентабельности), %;
 $\text{ВНД}_К$ — увеличение внутренней нормы затрат и инвестиций коммерческих инвесторов (внутренней нормы рентабельности), %;
 $\text{ЧДД}_К$ — увеличение чистого дисконтированного дохода коммерческих инвесторов, руб.;
 $\text{С}_Т$ — увеличение стоимости территорий, руб.;
 $\text{T}_А$ — доходы от сокращения срока окупаемости затрат, руб.;
 $\text{З}_{\text{ПС}}$ — снижение затрат на содержание подвижного состава, руб.;
 $\text{T}_{\text{СОД}}$ — снижение расходов на содержание доступной инфраструктуры, руб.;

● **экономическая эффективность:**

$$\mathcal{E}_{\text{ОБЩ}} = \text{ЧДД}_Б + \text{К}_Ж + \text{З}_Н + \text{Р}_{\text{ПОТ}} + \text{T}_{\text{КАЧ}} + \text{T}_{\text{УЛ}} + \text{Н}_{\text{ВР}} + \text{T}_{\text{УСТ}} + \text{Р}_Л + \text{С}_И + \text{Д}_{\text{ЭК}}$$

где $\text{ЧДД}_Б$ — увеличение чистого дисконтированного дохода бюджета, руб.;
 $\text{К}_Ж$ — повышение уровня, качества и комфорта жизни маломобильных групп населения, руб.;

$\text{З}_Н$ — рост доходов от занятости населения, руб.
 $\text{Р}_{\text{ПОТ}}$ — доходы от повышения уровня потребительских расходов, руб.;
 $\text{T}_{\text{КАЧ}}$ — доходы от повышения качества транспортного обслуживания, руб.;
 $\text{T}_{\text{УЛ}}$ — доходы от снижения уличного и дорожного травматизма, руб.;
 $\text{Н}_{\text{ВР}}$ — доходы от сокращения временной нетрудоспособности, руб.;
 $\text{T}_{\text{УСТ}}$ — доходы от снижения транспортной заторности, руб.;
 $\text{Р}_Л$ — доходы от снижения расходов на лечение, руб.;
 $\text{С}_И$ — доходы от освобождения сопровождающих инвалидов лиц, руб.;
 $\text{Д}_{\text{ЭК}}$ — экологическая эффективность доступности, руб.;

● **бюджетная эффективность:**

$$\mathcal{E}_{\text{БЮД}} = \text{Н}_З + \text{Д}_Л + \text{С}_И + \text{П}_К + \text{Н}_К$$

где $\text{Н}_З$ — притоки от установленных действующим законодательством налогов, акцизов, пошлин, сборов, руб.;
 $\text{Д}_Л$ — доходы от лицензирования, конкурсов и тендеров на строительство и эксплуатацию объектов, предусмотренных проектом, руб.;
 $\text{С}_И$ — рыночная стоимость имущества, переданного государству коммерческими структурами в ходе реализации проекта, руб.;
 $\text{П}_К$ — платежи в погашение кредитов, выданных из соответствующего бюджета участникам проекта (включая проценты), руб.;
 $\text{Н}_К$ — платежи в погашение налоговых кредитов (включая проценты), руб.

Для сравнения берутся два или несколько вариантов инвестиционных проектов развития транспортной инфраструктуры. Например, обновление подвижного состава может производиться за счет собственных или заемных средств, а также путем лизинга. Исходя из приведенных затрат на приобретение и эксплуатацию подвижного состава выбирается наиболее экономичный из вариантов. При отсутствии альтернативных проектов и невозможности провести сравнительный анализ применяется метод теневого проекта (например, анализируется проект без учета доступности, т. е. обслуживания инвалидов и маломобильных групп населения).

Успешный опыт

В Омске в 2010 г. при участии СибАДИ был открыт специализированный автобусный маршрут № 1И, подвижной состав и все остановки которого доступны для маломобильных граждан.

Этому предшествовала большая работа: на маршрутной сети с помощью социологического опроса инвалидов были выделены направления, на которых в первую очередь требовалась доступность, проведено обследование и реконструкция маршрутной сети, закуплены полунизкопольные автобусы.

В настоящее время под такие автобусы приспособлено более 100 из 1200 остановочных пунктов города. Если в 2005 г. в Омске для людей с ограниченными возможностями было доступно менее 1 % подвижного состава городского пассажирского транспорта, то в 2011 г. этот показатель достиг 17 %. На 60 маршрутах общественного транспорта работает 141 полунизкопольный автобус, 10 полунизкопольных троллейбусов, 4 трамвая с подъемниками, в городе функционирует служба социального такси. Расходы на содержание нового подвижного состава сократились, вместе с тем сотни инвалидов и тысячи маломобильных граждан получили возможность передвигаться, а значит, работать, лечиться, отдыхать, совершать покупки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные показатели транспортной деятельности в России. 2010. Стат. сб. — М.: Росстат, 2010. — URL: <http://www.gks.ru>
2. Сафронов Э. А. Транспортные системы городов и регионов: учеб. пособие. — М.: АСВ, 2007.
3. Сафронов К. Э. Повышение эффективности капложений в формирование доступной транспортной инфраструктуры // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния: мат-лы XVI Междунар. науч.-практ. конф. — Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-т, 2010. С. 303–306.
4. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов. — 2-я ред. — Официальное издание. — М.: Экономика, 2000.
5. Закон РФ от 24.11.1995 г. № 181-ФЗ (ред. от 09.12.2010) «О социальной защите инвалидов».
6. Семенова Е. С. Эффективность модернизации автобусных парков городов и регионов Сибири. Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. — Омск, 2006.
7. Бирюков В. В., Эйхлер Л. В. Организационно-экономические аспекты развития транспортных систем и предприятий автотранспорта в современных условиях: монография / под общ. ред. В. В. Бирюкова. — Омск: СибАДИ, 2008.
8. Бушанский С. П. Оценка проектов дорожного строительства // Проблемы прогнозирования. — 2003. — № 1. — С. 78–87.
9. Сафронов К. Э. Эффективность организации транспортного обслуживания инвалидов в городах: монография. — М.: АСВ, 2010.