
ISSN 2306-1561

Automation and Control in Technical Systems (ACTS)

2015, No 3, pp. 181-189.

DOI: 10.12731/2306-1561-2015-3-19



Analysis of the Effectiveness of Dedicated Lanes Creation for City Bus Routes

Irina Igorevna Shlippe

Russian Federation, Ph. D., Associate Professor, Department «Economics of Road Transport».

State Technical University – MADI, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt,
64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

ir_ig_sch@mail.ru

Lyudmila Evgenevna Chernobaeva

Russian Federation, Undergraduate Student, Department «Economics of Road Transport».

State Technical University – MADI, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt,
64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

milachernobaeva@mail.ru

Aleksandr Vyacheslavovich Akhterov

Russian Federation, Senior Lecturer, Department «Sociology and Management».

State Technical University – MADI, 125319, Russian Federation, Moscow, Leningradsky prospekt,
64. Tel.: +7 (499) 151-64-12. <http://www.madi.ru>

a.akhterov@sociomadi.ru

Abstract. The article discusses the approach to the analysis of the effectiveness of dedicated lanes creation for public transport. Performance evaluation is produced through the economic evaluation of free time passenger public transport. Winning passengers in monetary terms from designated lanes for public transport depends on many factors: frequency of public transport, the occupancy rate of the salon, cost estimates, released time, etc. To the deficiencies of the bands are: - reducing the bandwidth of the main highways. Losses motorists will depend on the price of vehicle-hours, the number of lanes of the road, traffic, speed reduction, and, consequently, increase the time spent on the trip. The article presents the modeling and comparison of losses and gains of the movement with the introduction of dedicated lanes for public transport on different roads, and made the same conclusion about the effectiveness or ineffectiveness of the introduction on the roads, dedicated lanes for public transport.

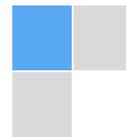
Keywords: public transport, dedicated lane, efficiency, analysis, traffic participants.

ISSN 2306-1561

Автоматизация и управление в технических системах (АУТС)

2015. – № 3. – С. 181-189.

DOI: 10.12731/2306-1561-2015-3-19



УДК 651.9

Анализ эффективности создания выделенных полос для городских автобусных маршрутов

Шлиппе Ирина Игоревна

Российская Федерация, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика автомобильного транспорта».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

ir_ig_sch@mail.ru

Чернобаева Людмила Евгеньевна

Российская Федерация, студент кафедры «Экономика автомобильного транспорта».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

milachernobaeva@mail.ru

Ахтеров Александр Вячеславович

Российская Федерация, старший преподаватель кафедры «Социологии и управления».

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 125319, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, Тел.: +7 (499) 151-64-12, <http://www.madi.ru>

a.ahterov@sociomadi.ru

Аннотация. В статье рассматривается подход к анализу эффективности применения выделенной полосы общественного транспорта. Оценка эффективности производится через экономическую оценку свободного времени пассажира общественного транспорта. Выигрыш пассажиров в денежном выражении от выделения полос для общественного транспорта зависит от многих факторов: частоты движения общественного транспорта, наполняемости салона, оценки стоимости высвобожденного времени и др. К недостаткам введения полос можно отнести следующее - уменьшение пропускной способности основных городских магистралей. Потери автомобилистов будут зависеть от цены автомобиле-часа, числа полос дороги,

интенсивности движения, уменьшения скорости, и, как следствие этого, увеличения затрат времени на поездку. В статье проведено моделирование и представлено сравнение потерь и выигрышей участников движения при введении выделенных полос общественного транспорта на различных дорогах, а также сделан вывод об эффективности или неэффективности введения на рассматриваемых дорогах выделенной полосы общественного транспорта.

Ключевые слова: общественный транспорт, выделенная полоса, эффективность, анализ, участники дорожного движения.

1. Введение

Уровень развития транспортной системы государства – один из основных принципов ее экономической стабильности и процветания в современных условиях. В настоящее время происходят перемены в структуре транспорта. В последнее десятилетие в несколько раз увеличился уровень автомобилизации населения, а также доля пассажирских перевозок на личном транспорте. Из-за перегрузки транспортных магистралей и узлов, транспортная сеть перестала справляться с возникшей нагрузкой. В часы «пик» средняя скорость автомобилей значительно упала, резко ухудшился уровень транспортного обслуживания населения.

Один из способов решения этой проблемы – увеличение доли перевозок населения общественным транспортом путем предоставления ему приоритета на дорогах и, как следствие этого, сокращение доли личного транспорта в результате организации выделенных полос для общественного транспорта.

По данным статистики, столичным наземным транспортом пользуются 5,8 млн. пассажиров в сутки, что в 37 раз превышает число людей, передвигающихся на личном транспорте [6]. Из-за невысокой скорости, троллейбусы и автобусы в часы пик движутся на 20-30% медленнее потока [10]. Если общественному транспорту дать приоритет движения, то его скорость увеличится, движение будет нормировано, расписание будет соблюдаться, многие автовладельцы, возможно, сменят личный транспорт на общественный. Такая пересадка благоприятно скажется на экологии города, а также на доходах автобусных парков.

2. Модели и методы решения поставленной задачи

Для того, чтобы выигрыш пассажиров ОТ за счет увеличения скорости оценить в денежном выражении, необходимо провести расчет экономической оценки свободного времени (ЭОСВ) населения. Расчет произведен методом народнохозяйственной производственной функции. Метод был разработан Гребенниковым В.Г. Суть метода состоит в следующем: предельная эффективность свободного времени равна предельной эффективности рабочего времени, предельная оценка часа труда может быть использована в качестве экономической оценки дополнительного часа свободного времени.

Выигрыш пассажиров в денежном выражении от выделения полос для ОТ зависит от многих факторов: частоты движения ОТ, наполняемости салона, оценки стоимости высвобожденного времени:

$$Vn = B * Cчп * П, \quad (1)$$

где Vn – выигрыш пассажиров ОТ, B – уменьшение времени на поездку, $Cчп$ – стоимость часа свободного времени, $П$ – пассажиропоток ОТ.

К недостаткам введения полос можно отнести следующее - уменьшение пропускной способности основных городских магистралей. После введения выделенных полос для общественного транспорта, их пропускная способность сократится на 30%, что вызовет пробки на дорогах [9]. Потери автомобилистов будут зависеть от следующих факторов: цена автомобиле-часа, число полос дороги, интенсивность движения, сокращение скорости, и, как следствие этого, увеличение затрат времени на поездку.

$$Па = B * Cча * П, \quad (2)$$

где $Па$ – потери автомобилистов, B – увеличение времени на поездку, $Cча$ – стоимость автомобиле-часа, $П$ – пассажиропоток.

3. Результаты решения поставленной задачи

Одним из вариантов развития общественного транспорта, в связи с постановлением правительства Москвы от 10 августа 2010 г. «О дальнейшей организации приоритетного движения маршрутных транспортных средств на объектах улично-дорожной сети города Москвы», было введение выделенных полос для наземного городского пассажирского транспорта (НГПТ). Результатом выполнения данной Программы в целом планируется:

- увеличение объема перевозок общественным транспортом на 27%;
- снижение наполняемости подвижного состава транспорта общего пользования на 15%;
- сокращение среднего интервала движения наземного городского транспорта в час пик с 8 до 5 мин.;
- сокращение средних затрат времени на поездку из жилых районов до мест приложения труда на 15-25%;
- увеличение скорости движения общественного транспорта на 23%;
- сдерживание объемов выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта;
- сокращение доли населения, не обслуженного метрополитеном, с 22 до 13%.

Организация выделенных полос для общественного транспорта имеет положительные и отрицательные стороны. Из-за сокращения полос для автомобилистов, пропускная способность дороги, а также средняя скорость движения общего потока транспорта, уменьшится. Скорость общественного транспорта

увеличится, значит, увеличится и объем перевозок, а время на доставку пассажиров сократится.

Увеличение пассажиропотока общественного транспорта (ОТ), приведет к увеличению дохода Мосгортранса. По данным ГУП «Мосгортранс», на участках с выделенными полосами перевозка пассажиров возросла на 27%. Дополнительный доход зависит от количества маршрутов и рейсов, проходящим по дорогам с выделенной полосой и увеличения пассажиропотока на этих маршрутах. По произведенным расчетам дополнительный доход равен 3348560 руб. Доход рассчитан на основе увеличения пассажирских перевозок за счет организации выделенной полосы (27%) и стоимости тарифа перевозки (40 руб.). Дополнительный доход учитывает субвенции от городских властей на оплату льготных категорий граждан.

Увеличение скорости ОТ, после выделения полосы, приведет к уменьшению затрат времени на поездку, в результате чего высвободится время пассажира. Поэтому выделение полосы для ОТ имеет также общественный эффект – выигрыш времени пассажира от ускорения доставки. Выигрыш зависит от уменьшения времени на поездку и стоимости часа свободного времени населения. Скорость ОТ на дорогах с выделенной полосой, по данным Мосгортранс, в среднем возросла на 23%, в результате чего среднее время поездки сократилось на 0,1 часа. (Для расчетов средняя дальность поездки принята 11,4 км.)[7].

Последние расчеты по определению ЭОСВ методом народно-хозяйственной функции были проведены в 2001 году. На тот момент оценка составила 20,1руб. В работе был произведен перерасчет ЭОСВ 2001 года на 2015, через соотношение средних заработных плат за рассматриваемые периоды. Уменьшение времени на поездку, по произведенным расчетам: 0,1 часа; стоимость одного часа свободного времени: 359 рублей; пассажиропоток принят равным в зависимости от частоты движения автобусов (100, 200,300,500,1000 пасс./час).

Используя (1), выигрыш пассажиров ОТ при средней наполняемости автобуса и различной частоте движения представлен на рисунке 1. Так как максимально возможная частота движения автобусов 20 ед./час, следует принять при такой частоте два варианта наполняемости автобуса: 50% и 100%.

В основу расчетов заложена стоимость автомобиле-часа 500 руб., по данным исследования кафедры Безопасность движения МАДИ. Пассажиропоток автомобилистов принят равным 500 пасс./час на каждой полосе дороги. Средняя дальность поездки автомобилиста 17,4км. [7]. Увеличение времени на поездку будет зависеть от изменения скорости транспортного потока. В основу расчетов принят график изменения скорости потока от интенсивности движения (рисунок 2) [11].

На основе этих данных были проведены расчеты потерь автомобилистов и выигрыша пассажиров ОТ при различных условиях: число полос движения на дороге; интенсивность движения, скорость общего потока транспорта; пассажиропоток ОТ и частота его движения.

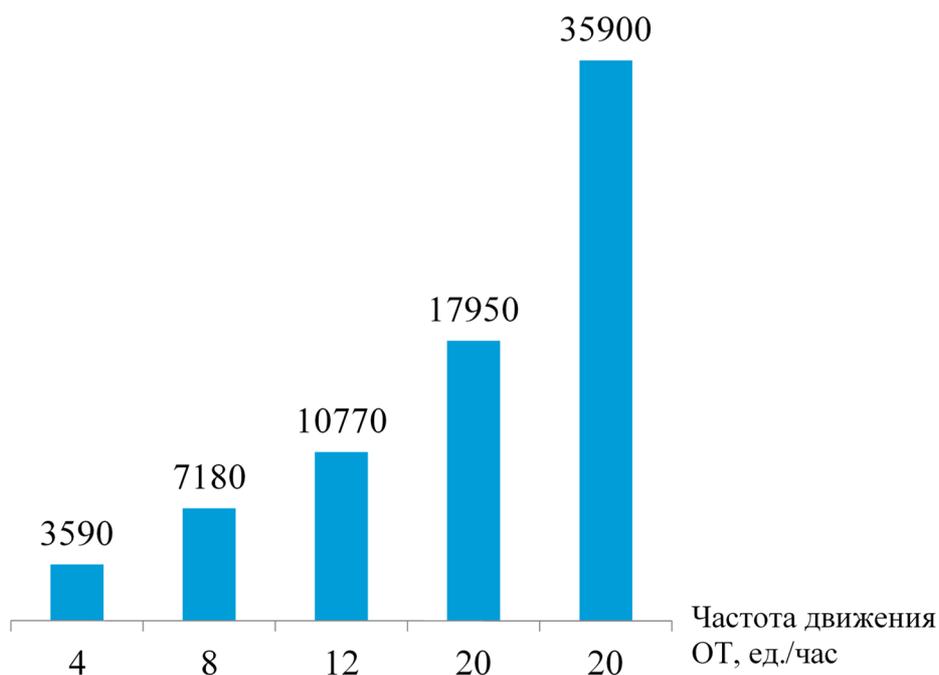


Рисунок 1 – Выигрыш пассажиров ОТ в денежном выражении (в рублях) от ускорения доставки в зависимости от частоты движения общественного транспорта

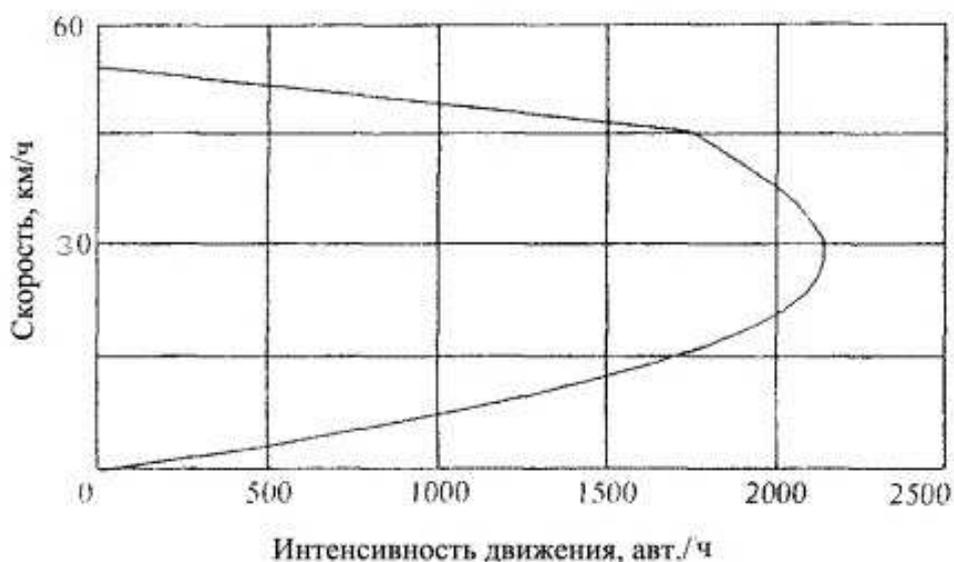


Рисунок 2 – Зависимость изменения скорости транспортного потока от интенсивности движения [11]

По полученным расчетам были выделены наиболее эффективные области применения выделенной полосы для общественного транспорта из всех имеющихся условий на различных видах дорог. Для этого проведено сравнение потерь и выигрыша участников движения.

На рисунке 3 показано сравнение потерь автомобилистов с выигрышем пассажиров ОТ. Как видно из рисунка, при пассажиропотоке ОТ 1000 пасс./час, выигрыш превышает все возможные потери автомобилистов. При таком пассажиропотоке выделение полосы эффективно.

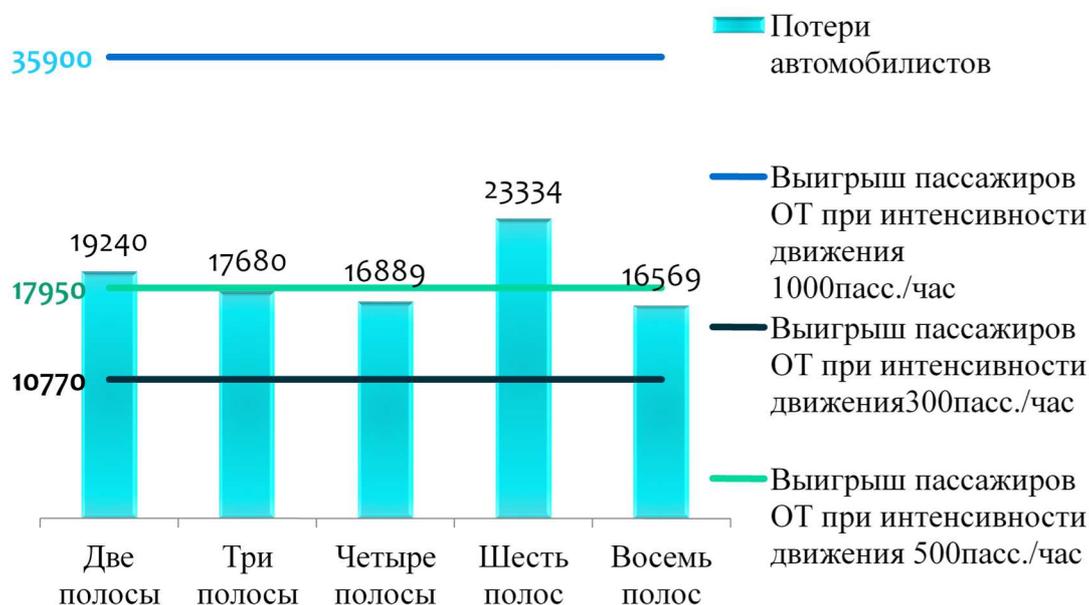


Рисунок 3 – Сравнение потерь и выигрыша (в рублях) участников движения на различных дорогах

На основе произведенных расчетов выигрыша пассажиров общественного транспорта и потерь автомобилистов на дорогах с различным числом полос движения, были выделены наиболее эффективные условия выделения полосы для общественного транспорта (таблица 1)

Таблица 1 – Эффективные области применения выделенных полос для общественного транспорта

Количество полос движения на дороге(в каждом направлении)	Две полосы	Три полосы	Четыре полосы	Шесть полос	Восемь полос
Интенсивность движения по полосам общего пользования, авт./час	Не более 800	Не более 1600	Не более 3200	Не более 4800	Не более 6400
Интенсивность движения одной полосы общего пользования, авт./час	800	800	1067	960	914
Пассажиропоток, пасс./час	1040	2080	4160	6240	8320
Пассажиропоток ОТ, пасс./час	Не менее 500	Не менее 500	Не менее 500	Не менее 500	Не менее 500

В Москве выделено более 200 км полос для общественного транспорта [8]. Не все выделенные полосы приносят положительный результат. В некоторых случаях выделение оказывается неэффективным, вследствие чего полосы убирают. Для того чтобы проверить эффективность выделения полос, нужно сопоставить условия на дороге с выделенной полосой с условиями, полученными в результате расчетов. Таким способом были оценены некоторые участки дорог с выделенной полосой. Результаты представлены в таблице 2. Как видно из таблицы, не все полосы, выделенные для ОТ, эффективны.

Таблица 2 – Примеры эффективного и неэффективного применения выделенных полос в городе Москве

	Липецкая улица— от МКАД до «Кантемировской»	Проспект Вернадского	Звенигородское шоссе	Комсомольский проспект
Количество полос дороги, в каждом направлении	3	3	3	3
Интенсивность движения полосы общего пользования, ед./час	1000	1200	1700	2500
Пассажиропоток общественного транспорта, пасс./час	500-700	400-600	500	250
Эффективность выделения	эффективно	эффективно	неэффективно	неэффективно

4. Заключение

При соблюдении необходимых условий для выделения полосы для общественного транспорта, реорганизация дорог в городе Москве имела бы больший эффект. Полоса для ОТ выполняла бы свои функции, приоритет общественному транспорту был бы предоставлен, а у автомобилистов не возникали большие потери. Соблюдение графика движения общественного транспорта и его высокая скорость явились бы стимулом замены личного транспорта общественным автовладельцам. Такие перемены дорожного движения являются главной целью создания выделенных полос для общественного транспорта, так как несут общественную, экономическую и экологическую эффективность.

Список информационных источников

- [1] Федеральный закон «О транспортной безопасности» N 16-ФЗ от 9 февраля 2007 года - (Закон Российской Федерации).
- [2] Аксенов И. Я. Транспорт: история, современность, перспективы, проблемы. Москва, 2011 г. 177 с.
- [3] Борисов Е.Ф. Основы экономической теории. М.: Высш. шк., 2012.240с.
- [4] Гребенников В.Г. К измерению эффективности общественного производства // Социально-экономические проблемы интенсификации общественного производства. Сборник трудов ВНИИСИ. Вып. 2 – М.: ВНИИСИ. 1983. С. 25-28.)
- [5] Канторович Л.В. Развитие транспортного комплекса. Москва, 2009 г. 152с
- [6] Государственная статистика Российской Федерации [Электронный ресурс] URL:<http://www.gks.ru>. (Дата обращения: 08.06.2015 г.).
- [7] Мосгортранс [Электронный ресурс] URL:<http://www.mosgortrans.ru>. (Дата обращения: 09.06.2015 г.).
- [8] Экспертный центр "Probok.net" [Электронный ресурс] URL:<http://www.probok.net>. (Дата обращения: 01.06.2015 г.).
- [9] Информационное агентство ТАСС [Электронный ресурс] URL:<http://tass.ru/obschestvo/1996272> (Дата обращения: 01.06.2015 г.).
- [10] Архитектура России [Электронный ресурс] URL:<http://www.archi.ru/world/news> (Дата обращения: 01.06.2015 г.).
- [11] Федеральное дорожное агентство [Электронный ресурс] URL:<http://www.rosavtodor.ru> (Дата обращения: 01.06.2015 г.).