



# Анализ обслуживания пассажиров автобусами в России и за рубежом



Игорь РЯБОВ  
Igor M. RYABOV

Нгуен Тхи Тху Хьонг  
Nguyen Thi Thu Huong



*Рябов Игорь Михайлович — доктор технических наук, профессор Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, Россия.  
Нгуен Тхи Тху Хьонг — аспирант кафедры «Автомобильные перевозки» Волгоградского государственного технического университета, Вьетнам.*

**Стандарты оценки качества транспортного обслуживания играют важную роль в поиске средств повышения уровня сервиса, удобства и порядка для пассажиров автобусов. Во многих странах эти стандарты состоят из совокупности показателей или групп показателей, отражающих специфику автомобильных перевозок. И вместе с тем дающих определенные нормативные ориентиры сопровождающему их процессу. В данной работе проведен сравнительный анализ российской и зарубежной практики в этой сфере по целому ряду параметров и с использованием динамических коэффициентов, помогающих объективно сопоставить меру качества услуг и управления в реальных условиях города или мегаполиса.**

*Ключевые слова:* городской общественный транспорт, стандарты оценки качества, обслуживание пассажиров автобусов, показатели качества, динамические коэффициенты, пассажирские перевозки, оценка пользователями автобусов.

**М**обильность давно стала одним из основных критериев эффективности современного общества. Нет такого города, который мог бы нормально функционировать без системы общественного транспорта, в том числе автобуса, наиболее доступного вида пассажирских перевозок для всех слоёв населения.

Рассчитанный на массовое потребление автобус нуждается в определенном уровне комфорта и удобства. Во многих странах поэтому существуют стандарты, построенные на совокупности показателей для оценки качества обслуживания пассажиров.

## I.

В РФ качество пассажирских перевозок, осуществляемых всеми видами транспорта общего пользования, оценивается ГОСТ Р 51004-96 «Услуги транспортные. Пассажирские перевозки». Номенклатура показателей качества», который введен 1 января 1997 года. Государственный стандарт устанавливает следующую номенклатуру основных групп показателей качества

по характеризующим ими потребительским свойствам пассажирских перевозок [1]:

- ✓ показатели информационного обслуживания;
- ✓ показатели комфортности;
- ✓ показатели скорости;
- ✓ показатели своевременности;
- ✓ показатели сохранности багажа;
- ✓ показатели безопасности.

Названные позиции охватывают различные атрибуты и аспекты автобусных перевозок.

Первая группа показателей содержит информацию:

- ✓ об отправлении и прибытии транспортных средств;
- ✓ о предоставляемых пассажирам услугах и их стоимости;
- ✓ о расположении необходимых помещений, средств связи, объектов общественного питания и др.

К показателям комфортности поездки относят:

- ✓ площадь (объем) помещения, приходящуюся на одного пассажира;
- ✓ частоту уборки транспортных средств;
- ✓ температуру воздуха в транспортном салоне;
- ✓ освещенность в транспортном средстве и на остановках;
- ✓ допустимые значения шума, вибрации и влажности;
- ✓ среднее (допустимое) наполнение транспортного салона.

Комфорт для пассажиров во время поездки в первую очередь определяется степенью заполнения салона подвижного состава. От нее зависит физическая и психическая (так называемая «транспортная») усталость пассажиров, влияющая не только на их работоспособность, но и здоровье.

Наполнение автобусов пассажирами во внутригородском сообщении характеризуется коэффициентом  $\gamma$ . Статический коэффициент наполнения:

$$\gamma_c = \frac{Q_\phi}{q},$$

где  $Q_\phi$ ,  $q$  – соответственно фактическая и номинальная пассажировместимость автобуса, чел.

Номинальная вместимость городского автобусного транспорта устанавливается на основе количества мест для сидения и норматива свободной площади пола салона на одного стоящего пассажира.

Установленные нормы полезной площади в расчете на одного пассажира составляют для сидящего 0,315 м<sup>2</sup>, стоящего – 0,125 м<sup>2</sup> (предпочтительно 0,2 м<sup>2</sup>). Недопустимы планирование и организация перевозок с нарушением норм пассажировместимости в сторону ухудшения условий проезда. В крупных городах за рубежом (Лондоне, Хельсинки, Сингапуре и др.) используют в расчетах норматив – 8 пасс./м<sup>2</sup> [2].

Для более полной характеристики комфортности поездки пассажиров необходимо знать значение коэффициента использования вместимости не только среднесуточное, но и обязательно в часы «пик» на наиболее загруженном направлении маршрута.

При характеристике вместимости автобусов с учетом дальности поездок применяется динамический коэффициент использования вместимости

$$\gamma_d = \frac{l_{en} * Q_\phi}{q * L} = \frac{P_\phi}{P_{воз}},$$

где  $l_{en}$ ,  $L$  – соответственно среднее расстояние поездки пассажиров и общий пробег подвижного состава, км;  $P_\phi$ ,  $P_{воз}$  – фактически выполненная и возможная транспортная работа, пасс./км.

Физиологический индекс комфорта определяется эстетикой оформления салона, уровнем его освещения, уровнем вибрации и шума, температурным режимом.

Оформление пассажирского салона должно быть произведено в соответствии с «Инструкцией по оборудованию и оформлению остановочных пунктов пассажирского автотранспорта, а также внешнего вида и внутреннего оформления автобусов и таксомоторов».

Уровень шума в салоне не должен превышать в трамвае 78 дБА, в автобусе 88 дБА. Ширина дверных проемов



Зависимость плотности маршрутной сети от численности населения  
Dependence of the route network density from population

Численность населения, тыс. чел. <i>Population, thousand people</i>	Свыше/ <i>over 1000</i>	501–1000	251–500	101–250	Менее/ <i>less than 100</i>
Плотность маршрутной сети, км <sup>-1</sup> <i>Route network density, km<sup>-1</sup></i>	2,5	2,4	2,0–2,3	1,8–2,0	1,4–1,6

предполагается для одностворчатых дверей не меньше 785 мм, двухстворчатых – 1370 мм.

К дверям средств пассажирского транспорта предъявляются следующие требования:

- ✓ дистанционное управление с пульта водителя;
- ✓ время открывания и закрывания дверей – 2 с;
- ✓ блокировка, исключающая движение, если не все двери закрыты;
- ✓ блокировка, обеспечивающая возврат дверей в исходное положение при сопротивлении открыванию или закрыванию 150 Н.

Температурный режим должен удовлетворять следующим требованиям [3]:

- ✓ минимальная температура воздуха в салоне в пределах 14,5–17,5°C;
- ✓ максимальная в пределах 26,7–28,5°C;
- ✓ количество подаваемого воздуха – 34–51 м<sup>3</sup>/ч.

Система освещения призвана обеспечивать равномерную освещенность салона 800–100 лк, которую измеряют над сиденьями на высоте 800 мм от пола.

Полосы частот недопустимых резонансных вибраций, Гц: сидящих пассажиров – 2–6, стоящих – 4–12, головы человека – 40–60 и 90–100.

Эти нормативы предназначены для контроля качества ремонта оборудования салона транспортного средства. Что касается комфорта поездки пассажиров, то он определяется коэффициентом соответствия подвижного состава предъявляемым требованиям. Этот коэффициент должен быть равен единице.

Доступность остановочных пунктов (ОП) определяется временем подхода к ним, которое не должно превышать 7 мин.

Кроме того, расстояние пешеходных подходов от мест жительства или работы до ближайшей остановки городского общественного транспорта не может превышать 500 м. Средние расстояния между ОП – не более 600 м [2].

Показатели скорости характеризуют свойства перевозок, которые способствуют продолжительности пребывания пассажира в поездке. В соответствии с ГОСТ 51004-96 они включают:

- ✓ продолжительность поездки;
- ✓ среднюю скорость движения;
- ✓ частоту остановок транспортного средства.

Средняя скорость перемещения пассажиров определяется по формуле:

$$v_{cp} = \frac{l_{cp}}{t_{cp}},$$

где  $l_{cp}$  – средняя дальность поездки, км;  $t_{cp}$  – среднее время передвижения пассажиров, ч.

Скоростью сообщения является средняя скорость доставки пассажиров. Она определяется отношением длины маршрута ко времени рейса:

$$v_{cp} = \frac{l_m}{t_d + t_{oc}},$$

где  $t_d$ ,  $t_{oc}$  – соответственно время движение и время промежуточных остановок в общем времени доставки, ч.

Общие затраты времени передвижения пассажира определяются по формуле:

Нормативы затрат времени на передвижение  
Standards of the time required to move

городов по численности, тыс. чел./cities by population, thousand people (более/over 1000)	времени на передвижение, мин./time for movement, min (40)	В том числе на/Including time for:			
		подход approaching	ожидание waiting	поездку trip	пересадку change
500–1000	35	5	3	28	4
250–500	30	5	3	23	4
100–250	26	6	3	18	3
50–100	23	7	3	13	3
Менее/less than 50	19	7	3	10	3

$$t_{об} = 2 \times t_{под} + (t_{е} + t_{ож}) * K_{пер},$$

где  $t_{под}$  – затраты времени на пешие подходы к ОП, посадку и отходы от ОП назначения до цели поездки, ч;  $t_{ож}$  – затраты времени на ожидание посадки в автобус, ч;  $t_{е}$  – затраты времени на поездку в автобусе, ч;  $K_{пер}$  – коэффициент пересадочности.

Затраты времени на пешее передвижение к ОП для посадки в автобус в среднем равны времени пешего передвижения от ОП прибытия до цели поездки:

$$t_{под} = \frac{1}{3\rho * V_n} + \frac{l_n}{4V_n},$$

где  $\rho$  – средняя плотность маршрутной сети, км/км<sup>2</sup>;  $V_n$  – скорость пешего передвижения, км/ч;  $l_n$  – средняя длина перегона на маршруте, км.

## II.

При определении уровня развития маршрутной системы используют плотность маршрутной сети, численно равную отношению суммарной длины сети к площади обслуживаемой территории:

$$\rho = \frac{L_c}{F},$$

где  $F$  – площадь селитебной территории населенного пункта, км<sup>2</sup>;  $L_c$  – общая длина маршрутной сети, км.

Значения плотности маршрутной сети при различной численности на-

селения города приведены в таблице 1 [3].

Время, затраченное на пешеходное передвижение пассажиров, может быть уменьшено обеспечением нормативной плотности маршрутной сети с планированием развития городских территорий, рациональным распределением ОП на маршрутах.

Затраты времени на ожидание посадки:

$$t_{ож} = \frac{t_u + 3\sigma}{2} = 0,5t_u \left( 1 + \frac{3\sigma}{t_u} \right),$$

где  $t_u$  – плановый интервал движения автобусов, мин.;  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение планового интервала движения от его математического ожидания, мин.

Отказ в посадке происходит, когда количество свободных мест в автобусе меньше, чем число желающих сесть в него пассажиров.

Под вероятностью отказа в посадке понимают относительное число не севших в автобус «физически» плюс сверхнормативное число пассажиров, которые хотя и сели в машину, были обречены на недопустимые условия.

Затраты времени на проезд в подвижном составе определяют по формуле:

$$t_e = \frac{l_{cp}^M}{V_{cp}},$$

где  $l_{cp}^M$  – средняя маршрутная дальность поездки, км.



Уровень качества транспортных услуг по затратам времени на передвижение  
Quality level of transport services by time expenditures required for movement

Группировка городов по численности, тыс. чел. <i>Cities with population of, thousand people</i>	Уровень качества <i>Quality level</i>			
	образцовый <i>excellent</i>	Хороший <i>good</i>	удовлет. <i>satisfac.</i>	неудовл. <i>unsatisfactory</i>
Более/ <i>over</i> 1000	32	40	48	более/ <i>over</i> 49
500–1000	28	35	42	более/ <i>over</i> 43
250–500	22	31	34	более/ <i>over</i> 36
100–250	19	26	29	более / <i>over</i> 32
50–100	17	23	25	более/ <i>over</i> 26
Менее/ <i>less than</i> 50	15	19	23	более/ <i>over</i> 25

Нормативы затрат времени на передвижение представлены в таблице 2 [3].

Оценка уровня качества транспортных услуг по затратам времени на передвижение приведена в таблице 3.

Количество посадок пассажиров в автобусе, приходящихся на одно передвижение «от двери до двери», характеризуется коэффициентом пересадочности  $K_{пер}$ . Коэффициент возрастает при увеличении численности населения города  $N_{нас}$  в связи с быстрым ростом числа возможных транспортных связей и для средних условий может быть приближенно определен по формуле:

$$K_{пер} = \frac{I_n * N_{нас}}{4,77 + 0,000154 * N_{нас}}$$

Для городов с различными видами ГПОТ коэффициент пересадочности определяют с учетом всех видов транспорта. При отсутствии данных он обозначается приблизительно с помощью таблицы 4 [3].

Более высокие (на 10% и более) значения  $K_{пер}$  свидетельствуют о неудовлетворительном уровне организации маршрутной системы. Помимо коэффициента  $K_{пер}$  учитывают максимальное число пересадок, с которым обеспечивается транспортная связь между самыми «неудобными» транспортными микрорайонами. Как правило, число пересадок не должно

превышать одной. Коэффициент пересадочности уменьшается за счет оптимизации маршрутной сети, что позволяет сократить время в пути пассажиров из пункта отправления в пункт назначения.

Показатели своевременности характеризуют свойства пассажирских перевозок, которые способствуют движению транспортных средств в соответствии с объявленным графиком или другими нормативными требованиями. К показателям своевременности относят:

- ✓ долю транспортных средств, отправляемых по расписанию;
- ✓ долю транспортных средств, прибывающих по расписанию;
- ✓ средний интервал движения;
- ✓ максимальный интервал движения.

Регулярность движения ПС фиксируется в процентах как отношение числа выполненных по расписанию рейсов к общему плановому числу рейсов, предусмотренных расписанием за сутки, декаду, месяц, год:

$$R = \frac{z_p}{z_{пл}} \times 100,$$

где  $z_p$  – число выполненных по расписанию рейсов;  $z_{пл}$  – общее число плановых рейсов.

Коэффициент выполнения рейсов – показатель, принятый в транспортной практике для оценки регулярности движения.

Определение коэффициента пересадочности  
Determination of interchange coefficient

$N_{\text{нас}}$ , тыс. чел. / th. pers	Свыше/over 1000	501–1000	251–500	До / less than 250
$K_{\text{пер}}$	1,30–1,40	1,23–1,30	1,15–1,23	1,10–1,15

$$K_p = \frac{z_{\phi}}{z_{\text{пл}}},$$

где  $Z_{\phi}$  – число фактических рейсов.

Коэффициент выполнения графика определяют по формуле:

$$K_e = \frac{Z_{\phi}}{z_{\phi}},$$

где  $Z_{\phi}$  – число рейсов, выполненных по графику.

К регулярным рейсам относят фактически выполненные, отклонения которых от расписания движения не превышают  $\pm 2$  мин. для городских автобусных маршрутов.

Показатели безопасности характеризуют особенности пассажирских перевозок, обуславливающие при их выполнении безопасность пассажиров. К ним относят:

- ✓ надежность функционирования транспортных средств;
- ✓ профессиональную пригодность исполнителей транспортных услуг;
- ✓ готовность транспортного средства к выполнению перевозки (укомплектованность экипажем, спасательными средствами, обеспеченность нормативной документацией, маршрутными картами, инвентарем, приспособлениями и др.).

Показатели сохранности багажа отражают свойства пассажирских перевозок, обуславливающие перевозку багажа без потерь и повреждений. Соответственно фигурируют:

- ✓ процент багажных отправок, прибывающих с повреждениями;
- ✓ средняя стоимость ущерба от повреждения багажа;
- ✓ стоимость возмещения от потери багажа.

При оценке уровня качества пассажирских перевозок можно учитывать экономические показатели услуг, харак-

теризующих общие расходы по ходу доставки пассажиров от пункта отправления до пункта назначения, или расходы на отдельные элементы перевозочного процесса (затраты времени и средств на поездку в аэропорт отправления и из аэропорта назначения, дополнительные затраты в пути следования и др.).

### III.

Свойства перевозочного процесса и системы перевозок определяют объективную особенность уровня их организации и осуществления и проявляются при удовлетворении транспортных потребностей пассажиров.

Качественное выполнение пассажирских перевозок является необходимым условием воспроизводства рабочей силы, влияет на рост производительности труда, способствует культурной осведомленности.

В зависимости от структуры города, политических институтов, развития экономики и инфраструктуры каждый из них имеет различные показатели для оценки качества обслуживания пассажиров автобусом.

В Сингапуре качество обслуживания пассажиров автобусом оценивают несколькими показателями [2]:

- ✓ надежность;
- ✓ информационное обслуживание;
- ✓ доступность
- ✓ комфортность;
- ✓ время передвижения;
- ✓ отношение персонала к пассажирам;
- ✓ тарифы и стоимость билетов на поездку;
- ✓ уровень безопасности.

Кроме того, учитываются параметры:

- ✓ наличие горячей линии и сведений об интернет-сайте для удобства планирования поездки;





128

✓ отображение информации на всех автобусных остановках с дисплеем объектов;

✓ наличие расписания на остановках для автобусов.

По стандартам показателя безопасности в Сингапуре аварийность на всех автобусах не может превышать 0,75 на 1 тыс. км в месяц. Не менее 80% автобусов должны работать с интервалом не более 10 минут в пиковые периоды будних дней [2].

Хельсинки, столица Финляндии, является одним из основателей лучшей сети Бенчмаркинг, которая включает также Барселону, Берлин, Копенгаген, Женеvu, Манчестер, Осло, Прагу, Стокгольм и Вену [4]. Десять показателей, используемых здесь для оценки качества обслуживания автобусных пассажиров:

✓ самооценка пользователей автобусов;

✓ надежность;

✓ информационное обслуживание;

✓ комфортность;

✓ отношение персонала к пассажирам;

✓ охрана багажа и безопасность;

✓ соотношение между ценой билета и качеством обслуживания автобусами.

Показательно, что в Хельсинки реализованы первоочередные меры по повышению скорости и надежности для подвижного состава, а также снижению эксплуатационных расходов и неэффективности операционных компаний. Существенная деталь: автобусы получили приоритетные полосы движения.

И в наиболее развитых городах (Лондоне, Афинах, Риме) качество обслуживания клиентов автобусом оценивается примерно теми же основными показателями [5]:

✓ безопасность – комфорт – чистота;

✓ информационно-коммуникационные связи с пассажирами;

✓ доступность;

✓ надежность;

✓ средняя скорость подвижных составов;

✓ время передвижения пассажиров;

✓ оценка пользователей автобусом.

Кроме того, в Лондоне появился ещё один дополнительный параметр: подача жалобы и предложения пассажиров и ответ транзитного оператора. И здесь же особое внимание было уделено сокращению времени задержек на перекрестках. При приближении автобуса к светофорам регулируются последовательности сигнального трафика.

В европейских городах (Хельсинки, Лондоне, Стокгольме, Барселоне, Вене, Берлине) имеет большое значение такой показатель, как оценка качества пользователями автобусов. Потребители транспортных услуг сами участвуют в процессе перевозок и точно знают, чем помочь пассажирам. Собрать их мнения удается в том числе и посредством письменных опросов.

Ханой считается узлом связи, центром экономики, культуры, политики Вьетнама. Автобус в городе является единственным доступным общественным транспортом. Однако в отличие от приводившихся примеров тут пока не созданы система показателей качества обслуживания автобусных пассажиров и их нормативная база. Поэтому на основе аналоговых прецедентов есть возможность предложить свои показатели оценки уровня сервиса на автобусных маршрутах в Ханое:

✓ показатели информационного обслуживания;

✓ показатели доступности;

✓ показатели скорости;

✓ показатели своевременности;

✓ показатели безопасности;

✓ оценка качества пользователями автобусов;

✓ показатели отношения персонала к пассажирам;

✓ показатели тарифа и стоимости билетов за проезд.

Во всех системах оценки качества обслуживания автобусных перевозок присутствуют некие обязательные и предполагающие позитив показатели. Независимо от того, будут ли они

совпадать с набором требований стандарта ГОСТ Р 51004-96, хотелось бы подчеркнуть растущую востребованность тех из них, которые связаны с отзывом пассажиров. Именно оценка потребителей услуг, критерий обратной связи призваны стать приоритетными для управляющих качеством структур.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 51004-96 «Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества». – М., 1997. – 8 с.

2. Guidelines for Bus Service Improvement: Policy and Options. Annex 5. International Case Studies of Good Practice. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sti-india-uttoolkit.adb.org/mod3/se3/005.html>. Доступ 11.02.2014.

3. Спирин, И. В. Перевозки пассажиров городским транспортом. – М.: Академкнига, 2004. – 413 с.

4. Shehovtsov, V.V., Pobedin, A.V., Lyashenko, M.V. Service Quality – Developing a Service Quality Index in the Provision of Commercial Bus Contracts. Seminarium Kół Naukowych «Mechaników», Warszawa, 22–23 kwietnia 2010 r.: referaty / Wojskowa Akademia Techniczna. – Warszawa 2010. – pp. 499–517.

5. Hensher, D. A. Measuring Service Quality in Scheduled Bus Services / D. A. Hensher, P. Stopher // Journal of Public Transportation. – 2010. – № 3. – pp. 51–74. ●

## ANALYSIS OF BUS PASSENGER SERVICES IN RUSSIA AND ABROAD

**Ryabov, Igor M.** – D. Sc. (Tech.), professor of Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.  
**Nguyen Thi Thu Huong** – Ph.D. student of road department of Volgograd State Technical University, Vietnam.

### ABSTRACT

Quality evaluation standards of transport service play an important role in search for means to improve service, facilities and procedures for bus passengers. In many countries these standards consist of a set of indicators or groups of indicators, reflecting the specificity of road transportation and at the same time giving certain regulatory guidelines for the accompanying process. This article presents a comparative analysis of Russian and international practice in this area for a number of parameters and with use of dynamic coefficients to help compare objectively the measure of quality of services and management in real towns and metropolitan cities.

### ENGLISH SUMMARY

#### Background.

Mobility has become one of the main criteria of efficiency of modern society. There is no city that could function properly without public transport system, including buses, the most accessible form of passenger transport for all segments of population.

Designed for mass consumption, the bus needs a certain level of comfort and convenience. In many countries, however, there are standards, built on a set of indicators, to assess the quality of passenger service.

#### Objective.

The authors try to show different aspects of quality assessment, which are applied to services on bus transport, give certain mathematical tools for calculation of important indicators, and, eventually, provide information of foreign countries experience on the analyzed topic.

#### Methods.

The authors apply, mostly, the method of comparative analysis and, additionally, mathematical method.

#### Results.

I.

In Russia, the quality of passenger transportation by all modes of public transport is estimated

according to State standard 51004-96 «Transport. Passenger transportation. Nomenclature of quality indicators», which was put into effect on 1 January 1997. State Standard specifies the following range of major groups of quality indicators characterized by consumptive features of passenger traffic [1]:

- ✓ information services indicators;
- ✓ comfort indicators;
- ✓ speed indicators;
- ✓ promptness indicators;
- ✓ baggage safety indicators;
- ✓ safety indicators.

These positions cover various aspects and attributes of bus transportation.

The first group of indicators contains information of:

- ✓ departure and arrival of vehicles;
- ✓ offered services to passengers and their cost;
- ✓ location of necessary facilities, communication facilities, catering facilities, etc.

Comfort indicators include:

- ✓ area (volume) of space per one passenger
- ✓ frequency of cleaning vehicles;
- ✓ temperature in the vehicle cabin;
- ✓ illumination in the vehicle and at bus stops;
- ✓ permissible values of noise, vibration and humidity;
- ✓ average (permissible) number of passengers in the vehicle cabin.

Passenger comfort during the trip is primarily determined by the degree of occupancy of the vehicle cabin. It affects physical and mental (so-called «transport») fatigue of passengers, affecting not only their performance, but also health.

Occupancy of buses by passengers on urban communication is characterized by  $\gamma$  coefficient. Static coefficient of filling is:

$$\gamma_c = \frac{Q_\phi}{q},$$

where  $Q_\phi$ ,  $q$  – respectively, the actual and nominal seating capacity of the bus, people.

