

УДК 656.022

Оценка эффективности системы автобусного транспорта Казани

© Д.В. Грищук

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

В статье представлены результаты оценки эффективности функционирования автобусной системы в городе Казань с целью выявления основных проблем, с которыми сталкиваются городские предприятия, эксплуатирующие этот вид транспорта. Определены ключевые «болевы́е точки» данной системы, выражающиеся в чрезмерном дублировании маршрутов, вызванная данным фактом перегруженность узловых остановочных пунктов, а также влияние количества перевезенных пассажиров на заработную плату экипажа автобуса. По результатам проведенного исследования разработан комплекс мер по оптимизации анализируемой системы, включающий пересмотр маршрутной сети с учетом принципа пересадок, введение фиксированного уровня оплаты водителей и кондукторов. Согласно прогнозам, в случае реализации данных предложений финансовые затраты предприятий могут быть сокращены более чем на 35%, их внедрение также будет способствовать решению проблем с избытком подвижного состава и перегруженностью остановочных пунктов без снижения потенциально возможного объема перевозок.

Ключевые слова: общественный городской транспорт, автобус, эффективность пассажироперевозок, маршрут

Evaluation of the efficiency of the Kazan bus transport system

© D.V. Grishchuk

Kazan State Power Engineering University, Republic of Tatarstan, Russia

The article presents the results of evaluating the efficiency of the bus system in the city of Kazan in order to identify the main problems faced by urban enterprises operating this type of transport. The key "pain points" of this system, which are expressed in excessive duplication of routes, caused by this fact, the overloading of nodal stopping points, as well as the effect of the number of transported passengers on the bus crew's wages are identified. According to the results of the study, a set of measures was developed to optimize the system being analyzed, including a review of the route network, taking into account the principle of transfers, the introduction of a fixed level of payment for drivers and conductors. According to forecasts, in the case of the implementation of these proposals, the financial costs of enterprises can be reduced by more than 35%, their implementation will also help to solve problems with excess rolling stock and congestion of stop points without reducing the potential volume of traffic.

Keywords: public city transport, bus, passenger transport efficiency, route

Мобильность все более явно становится одним из основных признаков современного общества. А в обеспечении этой мобильности все более существенную роль играет общественный транспорт, являющийся неотъемлемой частью инфраструктуры городской среды. Качество услуг, предоставляемых системой общественного транспорта, определяет уровень жизни населения. Безопасный, качественный, удобный, надежный и быстрый общественный транспорт привлекает потенциальных пользователей. Поэтому необходимость всестороннего развития этой отрасли очевидна.

Городской транспорт г. Казань заслуженно занимает верхние позиции рейтинга российских транспортных систем, ее уровень значительно выше среднего по стране. Однако и ей присущи проблемы, которые требуют незамедлительного решения.

С целью выявления основных проблем, сдерживающих темпы дальнейшего развития транспорта Казани, проведена оценка эффективности функционирования автобусной системы в городе Казань, результаты которой представлены в данной статье.

В процессе исследования были использованы такие общенаучные методы, как анализ открытых источников, наблюдение, измерение, сравнение, моделирование, обобщение, дедукция и др.

Выбор объекта исследования был сделан в пользу автобусного транспорта, поскольку три четверти перевозимых общественным транспортом пассажиров в Казани ежегодно пользуются именно автобусами.

Первые автобусы вышли на казанские улицы в 1926 году. Сегодня в городе существует 58 автобусных маршрутов [1]. В 2017 году они перевезли 192 млн пассажиров, заняв самую большую долю на рынке пассажирских перевозок в Казани – 74,6% поездок [2]. Число пассажиров (в процентном выражении), перевезенных различными видами транспорта, представлено на рис. 1.

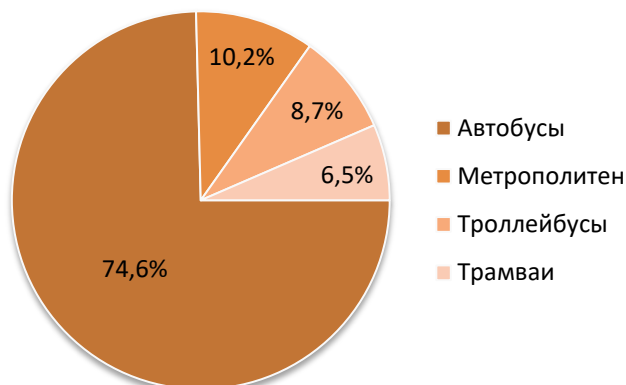


Рис. 1. Распределение городских пассажироперевозок по видам общественного транспорта

Преимуществами автобусного транспорта в Казани являются: новый и вместительный подвижной состав, короткие интервалы движения на основных направлениях, разветвленная сеть маршрутов, наличие выделенных полос, и, как следствие, относительно быстрое движение в периоды повышенной загруженности улиц, единая система оплаты с наличием долгосрочных проездных билетов. Плюсом для муниципалитета является отсутствие целевых субсидий для транспорта помимо социальных обязательств (льготные проездные билеты и бесплатный проезд для определенных категорий граждан) [3].

Выделенные для автобусов и троллейбусов полосы имеют общую протяженность 189,4 км, что ставит Казань на третье место в стране, а по пересчету этого показателя на 1000 жителей – на первое [4].

Муниципалитет предъявляет к перевозчикам довольно строгие требования по возрасту, длине, вместимости и цвету подвижного состава, близкие к рекомендациям Министерства транспорта [5]. Благодаря проводимым, начиная с 2006 года, конкурсным мероприятиям администрации города удалось полностью избавиться от крайне неэффективного способа удовлетворения потребности населения в перемещении – транспортного суррогата¹, т.е. маршрутных такси, все еще являющихся проблемой для большинства крупных российских городов.

В ходе реформ произошло уменьшение количества подвижного состава общественного автобусного транспорта приблизительно с 3000 ед. (с учетом маршрутных такси) до 843. Но при этом объем пассажироперевозок увеличился за счет возросшей вместимости, большей комфортабельности и привлекательности обновленного автобусного парка, а также предсказуемости движения автобусов по маршрутам [3].

Проблематика исследования и результаты

В ходе долгосрочного наблюдения за функционированием автобусной системы Казани было выявлено несколько ее «болевых точек».

Чрезмерное дублирование и длина маршрутов. Эффективность работы всей системы общественного транспорта прямо зависит от степени дублирования маршрутов. Максимум эффективности и минимум затрат достигается при оптимизации дублирования и грамотной организации возможности удобных пересадок между разными маршрутами и видами транспорта. Этот принцип в значительной мере реализован в большинстве крупных европейских городов.

¹ Транспортный суррогат – форма организации общественных транспортных корреспонденций, не соответствующая запросам общества, нормам безопасности, представлениям о комфортной городской среде и преследующая своей единственной целью обогащение перевозчика [6].

В Казани же при реформе транспортной системы 2006–2007 гг. акцент был сделан на принципе беспересадочности. Это, безусловно, удобно для пассажира, которому нужно регулярно перемещаться с одной окраины города на другую (от одного конечного пункта до другого). Однако в действительности оказывается, что в общем объеме пользователей общественного транспорта процент таких транзитных пассажиров ничтожно мал.

Так, при наблюдении за движением автобусов по маршрутам № № 46 и № 62 протяженностью 41,42 и 40,15 км соответственно [1] (а это довольно большая протяженность маршрута) было установлено, что в межпиковый интервал времени будних дней в абсолютном большинстве случаев (29 из 30) сменяемость пассажиров на этих маршрутах была полной, что означает отсутствие пассажиров, зашедших недалеко от начальной точки маршрута и вышедших ближе к концу. В основном, смена «населения» этих автобусов происходит на крупных пассажирообразующих пунктах (станции метро, промышленные и деловые здания, социальные и развлекательные объекты). Из этого следует, что рациональность маршрутов, связывающих окраины через центр, невелика. Чаще всего такие маршруты безальтернативными не являются, то есть продублированы на большей части своей протяженности. Протяженность же всей транспортной сети столицы Татарстана составляет приблизительно 1300 км [7], длина улично-дорожной сети (УДС), по которой проходят маршруты – 307 км, длина всех маршрутов – 1188,56 км [1]. Коэффициент маршрутной совмещенности K_M в целом по городу составляет:

$$K_M = \frac{l_{mc}}{l_{tc}} = \frac{1188,56}{1300} = 0,94$$

где l_{mc} – длина маршрутной сети (длина всех маршрутов), км; l_{tc} – протяженность транспортной сети (всех улиц), км.

Коэффициент маршрутной совмещенности с учетом УДС $K_{мудс}$, по которой проходят маршруты, рассчитывается как

$$K_{мудс} = \frac{l_{mc}}{l_{удс}} = \frac{1188,56}{307} = 3,8,$$

где $l_{удс}$ – длина УДС, обслуживаемой автобусами, км.

Относительно невысокое значение этого коэффициента (превышает номинальное на 0,8 ед. [8]) объясняется значительной протяженностью маршрутной сети, выходящей за границы основной застройки к сопредельным населенным пунктам в пригородной зоне.

Рассмотрим более показательный пример для средней ситуации по городу, опираясь на схему, приведенную на рис. 2.

Для дублирующих маршрутов характерно преобладание совмещенных участков и остановочных пунктов. Остановкой, через которую проходит наибольшее количество автобусов, является «Площадь Тукая», где останавливается 16 маршрутов (или 14, если принимать кольцевые встречно-параллельные линии 10–10А и 35–35А за один маршрут). Остановки «Футбольный стадион Казань Арена» и «Улица Гаврилова» также принимают по 16 (14) маршрутов.

Степень дублирования маршрутов по участкам УДС определяется по коэффициенту совмещения участков для дублирующих маршрутов $K_{дуч}$:

$$K_{дуч} = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_i}{l_y},$$

где l_1, l_2, \dots, l_i – длина участка УДС (улицы), по которой проходит маршрут, км; l_y – длина УДС (улицы), км.

Для иллюстрации сказанного примем улицы Девятаева, Татарстан и Пушкина (ограниченную перекрестком с улицей Карла Маркса) за одну, поскольку это относительно прямой и насыщенный общественным транспортом участок УДС. Длина этого участка составляет 3,6 км, всего по нему проходит 22 автобусных маршрута. Степень дублирования $K_{дуч}$ на этом участке составит 7,3. То есть наблюдается 2,5-кратное превышение рациональной степени дублирования. Дальнейшие расчеты показали, что в схожей степени перегружены маршрутами улицы Московская, Декабристов, Фучика, Чуйкова, связка улиц Олега Кошевого – Максимова, часть проспекта Ямашева.



Рис. 2. Автобусные маршруты г. Казань

Перегруженность узловых остановочных пунктов. Нагляднее всего эта проблема проявляется в часы пик на остановке «Площадь Тукая» возле одноименной станции метро. Из-за большого количества подвижного состава автобусы и троллейбусы встают на остановке в два и даже три ряда вдали от платформы, чем затрудняют посадку и высадку пассажиров, которые не имеют возможности безопасно, быстро и незатруднительно сойти с транспорта или войти в него. Больше всего от этого страдают маломобильные пользователи – это не только инвалиды-колясочники, но и пожилые люди, пассажиры с детьми и детскими колясками, с тяжелым багажом и т.д. Осложняют положение такси и личные автомобили, занимающие место на остановке в течение длительного времени, нарушая требования правил дорожного движения. Даже при условии соблюдения водителями транспортных средств последовательности заезда на остановку, останется проблема в виде очереди на высадку и посадку пассажиров, что увеличивает время пробега круга, интервал и количество машин, направленных на поддержание комфортных его значений. Это свидетельствует о превышении пропускной способности остановки.

Плановая система сбора выручки. Принятая система планового сбора выручки при зависимости заработной платы экипажа от количества собранных за смену средств вынуждает водителя задерживаться на остановках в ожидании дополнительных пассажиров, либо конкурировать с другими автобусами. Обычно это проявляется в виде опережений на перегонах между остановками и блокирования их отправления на самих остановках. Опасные маневры, обусловленные стремлением водителя перевезти как можно больше пассажиров, нередко приводят к дорожно-транспортным происшествиям (ДТП), в том числе с человеческими жертвами. В последние годы наблюдается тенденция роста аварийности на общественном транспорте: по данным ГИБДД, с января по сентябрь 2018 года в Казани произошло 74 ДТП с участием автобусов по вине их водителей, в аналогичном периоде 2017 года зарегистрировано 64 таких происшествия, а в 2016 году – 53 [9].

На основании результатов проведенного исследования можно сделать следующие выводы и предложить меры, которые будут способствовать улучшению работы автобусного транспорта Казани.

Уменьшение количества автобусных маршрутов и их длины положительно скажется на регулярности движения и издержках транспортных предприятий. К примеру, исходя из

2,5-кратного превышения коэффициента дублирования, о чем было сказано выше, логично предположить, что количество маршрутов через центр должно быть сокращено в приблизительно таком же соотношении, то есть, до 8–9. В масштабе всей системы автобусного транспорта количество маршрутов следует довести до 30 с разделением на магистральные и подвозящие, чтобы покрыть все существующие направления без ущерба для интервалов и объемов перевозок.

Сокращение количества подвижного состава на линиях не приведет к увеличению интервалов движения, а, напротив, к их уменьшению, поскольку снизятся затраты на ремонт и топливо, а также сократится штат сотрудников, которым выплачивается заработная плата. В случае если на линиях останется 450 автобусов (из нынешних 843), то, опираясь на структуру расходов типичного транспортного предприятия [10], можно предположить, что издержки на содержание парка подвижного состава и фонд оплаты труда сократятся на 53%, а общие расходы предприятия снизятся на 39%.

При сокращении маршрутов необходимо рассчитывать удобство пересадки и обеспечение наименьшего их количества, а также согласования прибытия автобусов разных направлений к пересадочным узлам. С целью минимизации финансовых последствий пересадки для пассажиров необходимо установить привлекательные тарифные меню с оплатой временного билета, например, на 45, 60 или 90 минут, а также более долгосрочные проездные, к примеру, на сутки, неделю и т.д.

План выручки для водителей – иррациональная норма (поскольку водитель не может повлиять на число перевозимых пассажиров), заставляющая его опережать конкурирующие транспортные средства, нередко нарушая ПДД и подвергая опасности всех находящихся в салоне, либо ожидать дополнительных пассажиров на остановке, выбиваясь из расписания. Такая практика должна быть отменена, а заработная плата водителям должна приобрести фиксированный характер. Обеспечить это можно, оплачивая функционирование предприятий-перевозчиков из городского бюджета (оплата транспортной работы за километр), в то время как прибыль от продажи билетов поступала бы на баланс города. В такой ситуации возможно появление убытков, но транспортная система мегаполиса рассчитана в первую очередь на безопасную, быструю и комфортную перевозку большого количества людей, что способно избавить город от пробок, повысить индивидуальную мобильность, и, в свою очередь, вылиться в экономическое развитие других сфер жизни города.

Библиографический список

1. О внесении изменений в постановление исполнительного комитета г. Казани от 03.03.2016 № 800 «Об утверждении реестра муниципальных маршрутов регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным и наземным электрическим транспортом г. Казани»: постановл. Исполнительного комитета г. Казани от 14.08.2018 г. № 4542 [Электронный ресурс]. URL: https://www.kzn.ru/upload/iblock/070/4542_14.08.2018.pdf (17.12.2018).
2. Виславская Е.В. 2017 году общественный транспорт Казани перевез 257,3 млн пассажиров. [Электронный ресурс] // Информационное агентство Город Казань. KZN.RU. URL: <https://www.kzn.ru/meriya/ispolnitelnyy-komitet/komitet-po-transportu/novosti/v-2017-godu-obshchestvennyy-transport-kazani-perevez-257-3-mln-passazhirovo/> (17.12.2018).
3. Абдулхаков А. «По новому закону тариф в Казани должен повыситься до 49 рублей, но...» [Электронный ресурс] // Деловая электронная газета Татарстана «Бизнес Online». URL: <https://www.business-gazeta.ru/article/379143> (17.12.2018).
4. Егоров А., Лебедев Д. Выделенные полосы в России. Рейтинг городов [Электронный ресурс]. URL: <http://buslanes.ru/#> (17.12.2018).
5. Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом: распоряж. Министерства транспорта РФ от 31.01.2017 г. № НА-19-р [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс – надёжная правовая поддержка. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212674/ (17.12.2018).
6. Блохин А.А., Широкова Е.В., Варакин В.А., Аронович М.А., Чедырин С.В. Концепция транспортной политики и развития транспортной системы в городе Дзержинске. Дзержинск; Нижний Новгород: Изд-во ИП Ю.И. Якушов, 2018. 163 с.
7. Улицы России [Электронный ресурс] // Яндекс. Исследования. URL: <https://yandex.ru/company/researches/2017/streets> (17.12.2018)
8. Великанова М.В., Глаголева Ю.С. Обеспечение безопасной перевозки пассажиров // NovalInfo.Ru. 2016. Т. 2. № 46. С. 9–11.

9. Госавтоинспекция. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // URL: <http://stat.gibdd.ru/> (17.12.2018)

10. ГУП «Мосгортранс». Годовой отчет за 2016 год [Электронный ресурс] // URL: http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/press_center/infographic/MGT_Annual_2016_rus.pdf (17.12.2018).

Сведения об авторе / Information about the Author

Гришук Дмитрий Владимирович,

студент группы ЭМК-1-15,

Казанский государственный энергетический университет,

Российская Федерация, г. Казань, 420066, ул. Красносельская, 51

e-mail: ohlonhjohn@yandex.ru

Dmitry V. Grischuk

Student,

Kazan State Power Engineering University,

51, Krasnoselskaya St., Kazan, 420066, Russian Federation

e-mail: ohlonhjohn@yandex.ru