

УДК 656.13.072

В.В. Ясенов, Н.А. Кузьмин, М.М. Шкаев
О РЕГУЛЯРНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Решение повышения качества обслуживания пассажиров автомобильным транспортом общего пользования предложено путём внедрения постановочного расписания движения маршрутных автобусов при автоматизации расчёта регулярности движения в рамках программного обеспечения навигационного контроля движения транспортных средств ГЛОНАСС/GPS.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, пассажирские перевозки, транспортное обслуживание, регулярность движения, неравномерность движения.

Многочисленные толковые словари дают разное значение слова *регулярность*: от «исправность», «точность» до «повторяемость», «постоянность», «правильность», «систематичность». Отсюда происходит и различие восприятия данного термина в отношении движения транспортных средств в различных системах. Даже на пассажирском автомобильном транспорте регулярность движения по-разному воспринимается при различных перевозках. «Устав автомобильного и городского наземного электрического транспорта» даёт определение маршрута регулярных перевозок как «предназначенного для осуществления перевозок пассажиров и багажа по расписаниям пути следования транспортных средств от начального остановочного пункта через промежуточные остановочные пункты до конечного остановочного пункта, которые определены в установленном порядке». В то же время понятие регулярных пассажирских перевозок в российском законодательстве отсутствует и широко используется транспортными структурами заимствованное из украинского «Закона об автомобильном транспорте» следующее определение: «Регулярные пассажирские перевозки – это перевозки пассажиров на автобусном маршруте общего пользования по условиям, определенным паспортом маршрута, утвержденным в установленном порядке органами исполнительной власти и органами местного самоуправления или уполномоченными органами Сторон в случае международных перевозок». Данное определение регулярных перевозок подчёркивает их связь с паспортом маршрута, главными показателями которого являются в контексте организации перевозки схема маршрута и расписание движения. Расписание в свою очередь составляется на основании изучения пассажиропотока любым из множества имеющихся способов и обеспечивает предоставление транспортной услуги в соответствии со спросом. При этом возникает вопрос определения критериев качества предоставления услуги, главными из которых являются: выбор подвижного состава; наполнение подвижного состава; регулярность движения транспортных средств на маршруте; время, затрачиваемое пассажиром на передвижение; возможность прямой, беспересадочной поездки; безопасность перевозки; информирование пассажира о маршруте перевозки и по ходу её выполнения и др. Каждая из этих составляющих находится в постоянном развитии и является предметом научного исследования и изучения. Вопросам качества автомобильных перевозок посвящали свои работы А.Т. Таранов; А.М. Большаков; А.Д. Дивин; Д.М. Лившиц; У.М. Улицкая и многие другие. По мнению авторов, именно регулярность движения транспортных средств способна отразить всё многообразие показателей работы транспортного предприятия и транспортной сети при определённых ограничениях. И целью данной работы является изучение возможности использования регулярности пассажирских перевозок как универсального показателя качества транспортного обслуживания в контексте городских пассажирских автомобильных перевозок транспортом общего пользования.

Согласно В.А. Гудкову [1], до середины 1990-х годов основным показателем качества перевозок являлся коэффициент качества K_k , определяемый отношением величины затрат времени на поездку при заданных теоретически абсолютно комфортных условиях поездки $t_{\text{пер}}^3$, к фактическим затратам времени на поездку в реальных условиях $t_{\text{пер}}^{\text{ф}}$. При этом величина фактических затрат определялась эмпирической закономерностью, а потому носит локальный характер в отношении города, где нарабатывались данные для выявления закономерности. В статистических данных по пассажирскому транспорту территориальных управлений, в ведении которых в то время находились автотранспортные предприятия как смешанные, так и пассажирские, данный показатель не применялся и, очевидно, носил ограниченный характер.

Связанные с тем же недостатком – невозможностью установления фактических показателей перевозки обладает и предложенная А.М. Большаковым [2] формула определения показателя качества транспортного обслуживания в городах:

$$\frac{t_{\text{н}}}{t_{\text{ф}}} \cdot \frac{\gamma_{\text{н}}}{\gamma_{\text{ф}}} \cdot R \quad (1)$$

где $t_{\text{н}}$ – норматив времени, затрачиваемого пассажиром на поездку, мин (предполагалось установить 40 мин для городов с численностью жителей более 1 млн., 35 мин – от 500 тыс. до 1 млн., 30 мин – от 250 до 500 тыс., 25 мин – менее 250 тыс.); $t_{\text{ф}}$ – время, фактически затрачиваемое пассажиром на поездку, мин; $\gamma_{\text{н}}$ – нормативных коэффициент наполнения, рекомендуемый для городских перевозок в среднем не более 0,3, а в часы пик 0,8; $\gamma_{\text{ф}}$ – фактическое значение коэффициента наполнения; R – показатель регулярности движения.

При этом определение оценки качества обслуживания населения в городах рекомендовалось выполнять согласно табличным показателям. Вместе с тем, в предлагаемой формуле появляется показатель регулярности движения, который начальник Главного управления автотранспорта Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог СССР с 1953 года С.П. Артемьев предлагает использовать для оценки качества обслуживания пассажиров на каждом маршруте по часам суток и дням недели. Показатель регулярности определяется как:

$$R = \frac{R_{\text{ф}}^{\text{рег}}}{R_{\text{ф}}} \cdot K_{\text{в.п.р.}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{ф}}^{\text{рег}}$ – количество рейсов, выполняемых по расписанию; $R_{\text{ф}}$ – количество фактически выполняемых рейсов; $K_{\text{в.п.р.}}$ – коэффициент выполнения плановых рейсов.

А.В. Шабановым [3] было предложено введение комплексного показателя уровня пассажирского сервиса S , зависящего от времени поездки, частоты движения, вероятности безотказной работы общественного транспорта, комфортности как качества поездки, величины тарифа и уровня информационного обеспечения, но предложение С.П. Артемьева получило законодательное подтверждение, выражающееся в действующем Приказе Министерства автомобильного транспорта РСФСР №44 от 30 марта 1987 года «О введении временной инструкции и рекомендаций по обеспечению выполнения рейсов на автобусных маршрутах» и Приказе Минтранса России от 16.12.2015 № 367 «Об утверждении формы ежеквартальных отчетов об осуществлении регулярных перевозок и установлении срока направления этих отчетов в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации и уполномоченный орган местного самоуправления».

С 1950-х годов проводился порейсовый учёт качества исполненного движения, контроль которого осуществлялся линейными диспетчерами пунктов контроля, располагающихся в узловых точках маршрутной сети городов. Пункты учёта стали заменяться техническими средствами связи (НЭЖАН-50, НЭЖАН-Д, Дистон, Нальмас и

др.), с внедрением систем типа АСДУ-А, НЭЖАН-300 появилась возможность проведения поопановочного учёта качества выполненного движения. При этом количество плановых рейсов определялось расписанием, согласованным соответствующим органом субъекта Федерации. Сложность согласования корректировок в сторону снижения количества плановых рейсов делала процедуру невозможной за исключением случаев, предусмотренных «Руководством по временному прекращению движения автобусов на междугородных и пригородных маршрутах в неотложных случаях, вызванных стихийными явлениями или изменениями дорожно-климатических условий» (утверждено Минавтотрансом РСФСР от 05.10.85 N 85-ц), и при простоях автобусов по отсутствию физического топлива в регионе.

Расчёт регулярности движения осуществляется по формуле:

$$R = \frac{R_{\text{рег}}^{\phi}}{R_{\text{расп}}}, \% \quad (3)$$

Массовое внедрение на пассажирском транспорте GPS-навигации позволило осуществлять контроль движения транспортных средств в режиме реального времени, накапливать информацию о движении автобусов, рассчитывать регулярность движения на любой момент времени. Сложность заключается в том, что вопреки п.4 статьи 19 «Устава автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» в подавляющем большинстве городов России в паспортах городских автобусных маршрутов не прописано время прибытия и отправления от промежуточных автобусных остановок и регулярность рассчитывается только по конечным пунктам маршрута. Более того, даже на конечных автобусных остановках городских маршрутов не прописывается время отправления и прибытия автобусов, а только указывается начало и окончание работы транспортных средств на маршруте и интервал движения в определённые часы (рис. 1).

A		учебный комбинат ЗАО "МАЯК"					
№ маршрута	направление	ИНТЕРВАЛ ДВИЖЕНИЯ В МИНУТАХ					время прибытия
		6-9	9-15	15-19	19-24		
2	м/р ЩЕРВИНКИ-2 - м/р В. ПЕЧЕРЫ	6.33	7-9	7-15	7-15	7-23	22.55
	ул. ДОЛГОПОЛОВА - ПИФОМИН	6.50	8-13	12-15	8-15	14-25	23.10
4	а/с СЕННАЯ - м/р КУЗНЕЧИХА-2	5.32	12-14	12-25	13-27	11-22	22.20

Рис. 1. Указатель интервалов движения маршрутных автобусов Нижнего Новгорода

Такое положение дел даёт возможность перевозчикам и владельцам центральных диспетчерских служб без особых сложностей выдерживать высокие показатели регулярности движения автобусов на маршрутах, которые достигают 98%. Для сравнения показатели регулярности движения поездов метрополитена, избавленного от пробок, дорожно-транспортных происшествий и других помех движению, характерных для наземного транспорта составляют 99,9% (данные регулярности приведены из статистического отчёта Санкт-Петербурга за 2005 год.).

Экспериментальная часть

В апреле 2011 года силами студентов автомобильного института НГТУ им. Р.Е. Алексеева проводилось обследование пассажиропотоков на автобусном маршруте №52, обслуживаемом муниципальным автобусным предприятием, и на автобусном маршруте №7, обслуживаемом маршрутными такси частного предпринимателя и его субподрядчиками. Обследование проводилось в среду, четверг и выходные дни с момента первого выезда до последнего заезда автобусов. Следует отметить, что обследование проводилось в условиях строительства метромоста при одновременном ремонте Канавинского моста, что создавало значительные пробки на всей транспортной сети города. В ходе обследования было установлено, что регулярность движения на маршруте, обслуживаемом муниципальным транспортом, соблюдалась на конечных остановках только в течение первого рейса в прямом направлении и по прибытию на конечные остановки последними рейсами. Исходя из требований инструкции, утверждённой вышеуказанным Приказом №44 Минтранса РСФСР, нормативы которой приведены в табл. 1, регулярность движения на маршруте не превышала 45%. При этом движение автобусов в период с 7:30 до 19:30 выходило из-под контроля диспетчерской службы.

Таблица 1. Предельно допустимые отклонения от расписания для зачета регулярной отметки

Вид сообщения	По опережению	По отставанию
Городские	2 мин	2 мин

На автобусных маршрутах, обслуживаемых частными перевозчиками, регулярности движения как правило не соблюдается, а движение осуществляется водителями по наполняемости салона. Любопытно, что инженеры и математики из технологического института Джорджии (США) предложили отменить традиционное расписание общественного транспорта и заменить его централизованной системой управления, основанной на принципе выравнивания интервалов. Большинство схем работы общественного транспорта предусматривает расписание, — указывают авторы, при этом обычно, в условиях непредсказуемого трафика, его выполнять не получается. Задержки часто вызывают скопление автобусов друг за другом (по-английски его называют *bus bunching*), когда отстающего водителя догоняют водители, следующие за ним по расписанию.

Авторы утверждают, что скопление – неизбежная проблема работы по расписанию, и предлагают от него отказаться, заменив управление временем движения в режиме “on-line” сервером диспетчерской службы. Несмотря на совершенно разные причины и технические средства решения перевозок на нагруженной линии водители маршрутных такси в России, используя сотовую связь и опыт эксплуатации, можно сказать, путём саморегулирования, достигают оптимального экономического эффекта, но понятие регулярности упускается совершенно. Механизм такого саморегулирования действует и требует отдельного изучения.

Что касается работы по расписанию, то интересен опыт г. Норильска, где регулярность муниципального транспорта и части коммерческих перевозчиков по регулярным маршрутам составляет 96%. При этом на маршруте помимо конечных в контрольный зачёт определены 2-3 промежуточных остановки. Для достижения такого результата потребовалось изменение расписания движения автобусов с учётом изменения условий движения по дням недели и времени суток. С предложением внедрения переменных расписаний на маршрутах Нижнего Новгорода выходили и учёные Института транспортных систем Нижегородского государственного технического университета, назвав подобные расписания динамическими [4,5].

Следует отметить, что при интервалах движения автобусов свыше 10 минут отсутствие расписания раздражает пассажиров, а при интервале движения более 20 минут, что прослеживается на рис. 1 по всем маршрутам, ожидание автобуса превращается в лотерею. Поскольку автобус может сойти с линии и вероятность плановой корреспонденции пассажира очень низка. Более того, пассажир, прибывший на остановку совершенно не ориентирован по времени прибытия автобуса требуемого маршрута, а электронные системы мониторинга движения маршрутного транспорта имеются на остановках пока в редких случаях. Поэтому время отправления на конечных остановках следует указывать обязательно, на промежуточных рекомендательно, как это прописано, к примеру, украинскими нормативами или строго выполнялось в странах советской Прибалтики.

Помимо дисциплинарных и технологических огрехов при выполнении муниципального заказа на пассажирские перевозки в городах строгий учёт регулярности исполненного движения выявляет наличие таких причин её невыполнения, как невыполненные рейсы вследствие сходов автомобилей с линии по техническим или иным причинам, а также вследствие недокомплекта водительского состава. В случае установления поопановочного расписания движения и внедрения автоматического расчёта регулярности движения, что не представляет сложности в работе системы контроля ГЛОНАСС/GPS, отделы эксплуатации предприятий и службы контроля движения транспорта, подчиняющиеся муниципальным структурам, теряют возможность ручного управления показателем регулярности, чем, возможно, и объясняется не желание автоматизировать данный процесс вкупе с отказом от поопановочного расписания для муниципального транспорта.

Библиографический список

1. Гудков, В.А. Пассажирские автомобильные перевозки [Текст] /В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев. – М.: Горячая линия –Телеком, 2006. – 448 с.
2. Большаков, А.М. Повышение уровня обслуживания пассажиров автобусами на основе комплексной системы управления качеством: дисс. канд. эк. наук: 08.00.05[Текст]/А.М. Большаков. – М., 1981. – 174 с.
3. Логистика: общественный пассажирский транспорт [Текст] / под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2003. – 224 с.
4. Якимов, М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов [Текст] / М.Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 188 с.
5. Ясенов, В.В. Анализ проблем в работе городского пассажирского транспорта г. Нижнего Новгорода [Текст] / В.В. Ясенов, М.Е. Елисеев, А.В. Липенков // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2014. №4 (106). С. 249-254.
6. Блатнов, М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки [Текст]/ М.Д. Блатнов– М.: Транспорт. 1981. – 222с.
7. Богумил, В.Н. Обеспечение автоматического контроля регулярности движения пассажирских транспортных средств в диспетчерской системе [Текст] / В.Н. Богумил, Д.Б. Ефименко // Автотранспортное предприятие. 2012. №6. С. 19-22.
8. Коссой, Ю.М. Современная проблематика городского транспорта: (экономическая теория, методологические подходы, реалии хозяйствования) [Текст] / Ю.М. Коссой. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2004. – 88 с.
9. Елисеев, М.Е. О проведении обследований городских автобусных маршрутов с целью их последующего моделирования [Текст] / М.Е. Елисеев, А.В. Липенков, О.А. Маслова // Автотранспортное предприятие. 2012. №1. С. 42-44.
10. Елисеев, М.Е. О модели городского пассажирского транспорта: моделирование логики пассажира [Текст]/ М.Е. Елисеев, А.В. Липенков, Е. М. Елисеев // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2011. №3. С. 347-352.