

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Ахохов А.А., Жуков А.И.

Межрегиональный автобусный транспорт является одним из основных элементов единой транспортной системы России. Наряду с другими магистральными видами транспорта (железнодорожным, авиационным, водным) он выполняет важнейшие политические и социальные функции: обеспечение единства страны и свободы передвижений. Трудно переоценить экономическую функцию межрегионального транспорта, осуществляющего перераспределение трудовых ресурсов между субъектами федерации, а также способствующего деловым и культурным связям между ними.

Несмотря на выполнение этих важнейших функций, в сфере межрегиональных автобусных перевозок до недавнего времени наблюдалось практически полное дерегулирование, что породило собой множество проблем [1, 5], основные из которых связаны с отсутствием:

- единых принципов формирования оптимальной маршрутной сети,
- системных требований к технико-эксплуатационным свойствам и оснащению подвижного состава и транспортной инфраструктуре,
- системы диспетчерского управления межрегиональными автобусными перевозками и т.п.

Только в 2012 году Министерством транспорта Российской Федерации был подготовлен законопроект «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по межрегиональным маршрутам и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который имеет целью установление единых и прозрачных требований к системе проектирования межрегиональных автобусных перевозок. В рамках данного законопроекта необходима разработка научно обоснованных предложений по оптимальному проектированию системы межрегиональных автобусных перевозок.

На кафедре «Автомобильные перевозки» МАДИ была разработана система организации межрегиональных автобусных перевозок (рисунок 1).

Центральным местом данной системы является последовательный ряд вопросов, решаемых при организации перевозок в межрегиональном сообщении:

1. обследование и/или прогнозирование пассажиропотоков;
2. формирование оптимальной маршрутной сети;
3. подбор оптимального подвижного состава;
4. нормирование временных и скоростных характеристик;
5. организация работы водителей и автобусов;

б. организация системы диспетчерского управления и транспортной безопасности.



Рисунок 1 - Система организации межрегиональных автобусных перевозок, разработанная на кафедре «Автомобильные перевозки» МАДИ

В настоящее время произведены исследования, на основе которых разработана методика проектирования системы межрегиональных перевозок в части формирования оптимальной маршрутной сети и подбора оптимального подвижного состава для осуществления перевозок в межрегиональном сообщении.

В рамках системы межрегиональных автобусных перевозок действуют следующие объекты:

- органы исполнительной власти субъекта федерации, осуществляющий выработку политики в области межрегиональных перевозок пассажиров и контроль над деятельностью по перевозкам пассажиров в межрегиональном сообщении;
- оператор, осуществляющий перевозки пассажиров в межрегиональном сообщении;
- пассажир.

Проект системы взаимодействия между выделенными объектами в области формирования маршрутной сети межрегиональных перевозок представлен на рисунке 2.

В данном проекте инициаторами изменения маршрутной сети межрегиональных перевозок может выступать каждый из действующих объектов. При этом пассажиры или перевозчики направляют соответствующую заявку в орган исполнительной власти. Орган исполнительной власти в рамках делегированных ему полномочий также может выступать инициатором изменения маршрутной сети межрегиональных автобусных перевозок, если эти изменения соответствуют проводимой политике в области межрегиональных автобусных перевозок (например, выполнение социально значимых перевозок).



Рисунок 2 - Проект системы взаимодействия между выделенными объектами в области формирования маршрутной сети межрегиональных перевозок

Инициатива по изменению маршрутной сети межрегиональных перевозок должна быть в установленные сроки проверена на соответствие целям ее оптимизации, согласно методике разработанной на кафедре «Автомобильные перевозки» МАДИ.

$$F = \sum_{i=0}^n \left(\frac{\max(Q_j)_i}{q_{ni} \times \gamma_i} \times T_{pi} \times l_{mi} \right) \rightarrow \min,$$

при ограничениях

$$\left\{ \begin{array}{l} l_{mi} \leq t_p^{kp} \times V_{ci} \\ Q_{корр} \geq Q_{корр}^{kp} \\ \frac{\max(Q_j)_i \cdot T_{pi} \cdot l_{mi}}{\gamma_i \cdot l_{cpi}} \geq \sum_{i=1}^n Q_{спрос\ i'} \\ \gamma_i \leq 1 \end{array} \right. \quad (1)$$

где t_p^{kp} – критическое время рейса межрегионального маршрута, ч;
 l_{mi} – протяженность i -го межрегионального маршрута-кандидата, км;
 V_{ci} – средняя скорость сообщения на i -м межрегиональном маршруте-кандидате, км/ч.

$Q_{корр}$ – расчетная мощность корреспонденций между городами с учетом привлекательности конкурирующих видов транспорта, пасс/сут. (нед., мес.);

$Q_{\text{корр}}^{\text{кр}}$ – критическая мощность корреспонденций между городами, при которой целесообразна организация межрегионального автобусного маршрута, пасс/сут (нед., мес.).

n (переменная величина) – количество межрегиональных маршрутов-кандидатов.

где $\max(Q_j)_i$ – мощность пассажиропотока на максимально загруженном участке i -го маршрута-кандидата, пасс/сут (нед., мес.);

$q_{\text{ни}}$ – расчетная пассажироместимость автобусов на i -м маршруте-кандидате, пасс.;

γ_i – закладываемый коэффициент наполнения на максимально загруженном участке i -го маршрута-кандидата;

$T_{\text{ни}}$ – единица времени при проектировании межрегиональной маршрутной сети автобусного транспорта (ММСАТ), сут. (нед., мес.);

$Q_{\text{спрос } i}$ – пассажиропоток на i -м межрегиональном маршруте-кандидате за единицу времени ММСАТ, пасс/сут. (нед., мес.);

$t_{\text{об}i}$ – время оборота на i -м межрегиональном маршруте-кандидате, ч.

$K_{\text{см } i}$ – коэффициент сменяемости на i -м маршруте-кандидате;

$l_{\text{ср}i}$ – средняя дальность поездки пассажиров на i -м маршруте-кандидате, км.

Если инициированное изменение маршрутной сети приводит к минимизации целевой функции (формула 1), то орган исполнительной власти принимает решение о разработке документов по открытию, изменению и/или закрытию межрегионального маршрута и в установленные сроки уведомляет об этом инициатора изменения маршрутной сети.

В противном случае орган исполнительной власти в установленные сроки уведомляет инициатора изменения маршрутной сети об отрицательном решении с представлением соответствующих расчетов с комментариями. Получив отрицательное решение об изменении маршрутной сети и подтверждающий расчет, инициатор может доработать свое предложение и направить его в орган исполнительной власти вновь.

При принятии положительного решения об изменении маршрутной сети межрегиональных автобусных перевозок (открытию или изменению маршрута) орган исполнительной власти формирует требования к ТЭК подвижного состава, который должен эксплуатироваться на рассматриваемом маршруте, согласно рекомендациям, разработанным на кафедре «Автомобильные перевозки» МАДИ (таблица 1, рисунок 4).

Требования к ТЭК подвижного состава, который должен эксплуатироваться на рассматриваемом маршруте, в установленные сроки направляются перевозчику, если он выступал инициатором открытия или изменения межрегионального маршрута или обслуживает маршрут, который должен быть изменен. Если инициатором открытия межрегионального маршрута выступал не перевозчик, то разработанные требования используются для составления конкурсной документации для объявления конкурса на право обслуживания нового межрегионального маршрута.

Проект системы взаимодействия между выделенными объектами в области подбора оптимального подвижного состава для осуществления межрегиональных автобусных перевозок представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Проект системы взаимодействия между выделенными объектами в области подбора оптимального подвижного состава для осуществления межрегиональных автобусных перевозок

Согласно представленному проекту, орган исполнительной власти, взаимодействуя с пассажирами, производит мониторинг данных о маршрутной сети и используемом подвижном составе перевозчиков. Полученные данные анализируются с целью определения соответствия автобусов, используемым для перевозок пассажиров по межрегиональным маршрутам, требованиям, разработанным на кафедре «Автомобильные перевозки» МАДИ (за базу были взяты положения [2]) (таблица 1, рисунок 4).

Если перевозчик использует автобусы, несоответствующие предъявляемым требованиям, то орган исполнительной власти осуществляет управляющее воздействие (например, в виде предупреждения). В результате управляющего воздействия перевозчик в установленный срок должен исправить нарушение. Для обеспечения исполнения управляющего воздействия должна быть разработана система мер (например, внесение в реестр недобросовестных перевозчиков, что препятствует его участию в конкурсах в течение установленного промежутка времени на право обслуживания данного межрегионального маршрута или маршрутов данного субъекта федерации и т.п.).

Использование данных разработок при разработке полной методики проектирования системы межрегиональных перевозок позволит оптимизировать межрегиональную маршрутную сеть и повысить уровень качества перевозок пассажиров в межрегиональном сообщении. Отдельные положения данной методики были представлены Министерству транспорта РФ при разработке и обсуждении и включены в итоговый текст законопроекта «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом по межрегиональным маршрутам и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Таблица 1 - Классификация автобусов по комфортабельности и требования к ним

Характеристика	М3(2)Ш (М2В)	М3(2)Ш (М2В) повышенной комфортабельности			
	1*	2*	3*	4*	5*
Расстояние между сидениями, см	<72	>72	>77	>83	>90
Количество рядов сидений на «укомплектованной» стороне стандартном 12-м автобусе	15	14	13	12	11 и менее
Размер багажного отделения (дм ³ /пасс.)	-	>75	>120	>150	>150
Откидные спинки на всех сиденьях (минимальный угол, °)	-	-	>10	>30	>45
Регулируемые опоры для ног	-	-	-	+	+
Индивидуальная вентиляция, Кондиционер	-	+	-	-	-
Индивидуальное освещение	-	-	+	+	+
Туалет и раковина	-	-	+	+	+
Холодильник	-	-	+	+	+
Мини-кухня	-	-	-	+	+

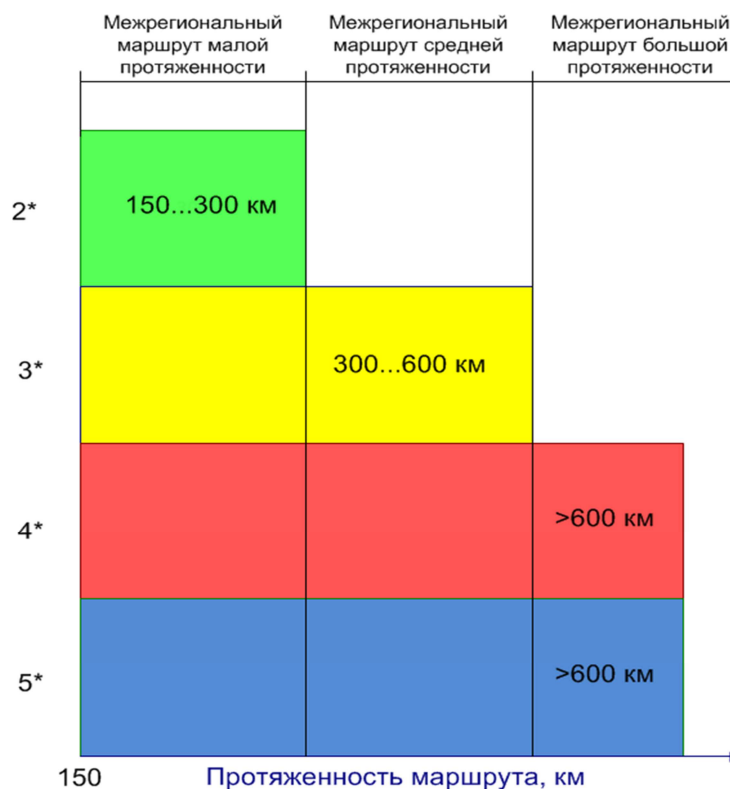


Рисунок 4 - Рекомендации по использованию межрегиональных автобусов разных классов комфортабельности на маршрутах различной протяженности

Список информационных источников

- [1] Клепцова, Л.Н. Экономическое обоснование эффективных направлений использования автобусного парка на междугородных пассажирских перевозках в регионе (на примере Кемеровской области): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Л.Н. Клепцова. – Кемерово, 2004. – 177 с.
- [2] Международная система классификации туристических автобусов (одобрена Генеральным секретариатом IRU 11 апреля 1985 г., последние изменения от 11 ноября 1999г.)
- [3] Пикалев, О.Н. Разработка методики оценки конкурентоспособности автобусов для междугородных пассажирских перевозок: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / О.Н. Пикалев. - Вологда, 2000. – 262 с.
- [4] Федеральный Закон от 8.11.2007 «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» : (принят ГД ФС РФ 18.10.2007, одобрен СФ ФС РФ 26.10.2007) // КонсультантПлюс. ВерсияПроф [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [М., 2012].
- [5] Фрисс, Ю.В. Повышение эффективности междугородных автобусных перевозок в условиях рынка транспортных услуг: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Ю.В. Фрисс. - Краснодар, 2002. – 193 с.