

шрутів, тобто оптимального варіанта ММ.

Складний характер зв'язків між елементами маршрутної системи міст, який відображається в описаному вище, не дозволяє застосувати відомі методи математичної оптимізації. В цих умовах єдиним способом пошуку оптимуму, що гарантує досягнення такого, є повний перебір усіх можливих варіантів маршрутної мережі з множини конкурентоздатних маршрутів. Тому для кожного варіанту ММ, у рамках одного міста, необхідно виконати розрахунок значення коефіцієнтів функції привабливості для обраного міста.

Використання запропонованого методу дозволить вирішити питання пошуку оптимального варіанту маршрутної мережі міст за допомогою розрахунків варіантів вибору пасажиром маршруту поїздки. Запропоноване не потребує великих коштів для проведення експерименту для виявлення залежності вибору пасажиром шляху пересування.

1. Антошвили М.Е., Варелопуло Г.А., Хрушев М.В. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ. – М.: Транспорт, 1974. – 103 с.

2. Афанасьев Л.Л., Воркут А.И., Дьяков А.Б., Пассажи́рские автомобильные перевозки / Под ред. Н.Б.Островского. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.

3. Самойлов Д.С. Городской транспорт. – М.: Стройиздат, 1983. – 384 с.

4. Луб'яний П.В. Імовірність використання конкурентоспроможних маршрутів маршрутної мережі // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. Вып.22. – Харьков, 2003. – С.80-82.

*Отримано 28.02.2006*

УДК 656.027

Е.И.ЛЕЖНЕВА

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ВНЕДРЕНИЕ ЭКСПРЕССНОГО РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ АВТОБУСОВ В КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ**

Предлагается математическая модель определения эффективности организации экспрессных маршрутов автомобильного городского транспорта по критерию минимизации суммарных общественных издержек при определенных затратах на перевозочный процесс.

Необходимость улучшения качества обслуживания населения и повышения эффективности использования подвижного состава требует от транспортных предприятий (ТП) постоянного совершенствования методов организации работы транспортных средств на маршрутах. По мере развития городских перевозок менялись и критерии их эффективности. Изучая работу городского транспорта, стремясь улучшить ее

по каким-либо показателям, было замечено, что имеющие место недостатки в работе городского пассажирского транспорта (ГПТ), в настоящее время приводят к весьма значительным, по мнению большинства компетентных специалистов, неоправданным потерям материальных, финансовых и трудовых ресурсов, неблагоприятно сказывающихся на последствиях общественного производства [1].

В современных условиях актуальное значение приобрела проблема изучения социально-экономической эффективности пассажирских перевозок. На данном этапе экономического развития каждое ТП заинтересовано во внедрении в первую очередь наиболее экономически эффективных мероприятий. С точки зрения народного хозяйства должны обеспечиваться значимые социальные результаты – полное и качественное удовлетворение потребности пассажиров во внутригородских передвижениях. Социальная эффективность определяется результатами, получаемыми отдельными пассажирами и обществом в целом. Для пассажиров пользование транспортом связано с экономией времени и сил на передвижение.

Анализ показал, что существует много работ, посвященных усовершенствованию организации пассажирских перевозок, однако проблема организации экспрессного движения (транспортные средства (ТС) останавливаются на конечных и на некоторых промежуточных остановочных пунктах маршрута) в крупнейших городах относится к числу малоизученных.

Резкое увеличение ТС в крупнейших городах выдвигает на одно из первых мест проблему защиты атмосферного воздуха и населения от воздействия загрязняющих веществ. Учет экологических показателей сегодня осуществляется больше на техническом уровне, путем формирования требований, которым должен отвечать подвижной состав. Сложившаяся экологическая ситуация в крупнейших городах требует пристального внимания не только экологов, но и специалистов, которые связаны с организацией пассажирских перевозок. Поэтому одним из главных вопросов при внедрении экспрессного режима на пассажирском транспорте является обоснование конечной цели: разработка критерия выбора рационального режима движения.

В городских условиях в среднем 16-18% времени ТС движутся с установившейся скоростью, 40-42% – с ускорением (разгон), 24-26% – с замедлением и 16-18% – в режиме холостого хода двигателя [2]. Установлено, что самой энергоемкой фазой движения является разгон (ускорение) [3], а проведенные эксперименты [4] подтверждают теоретический вывод, что самым экономичным по расходу топлива является режим движения с постоянной скоростью.

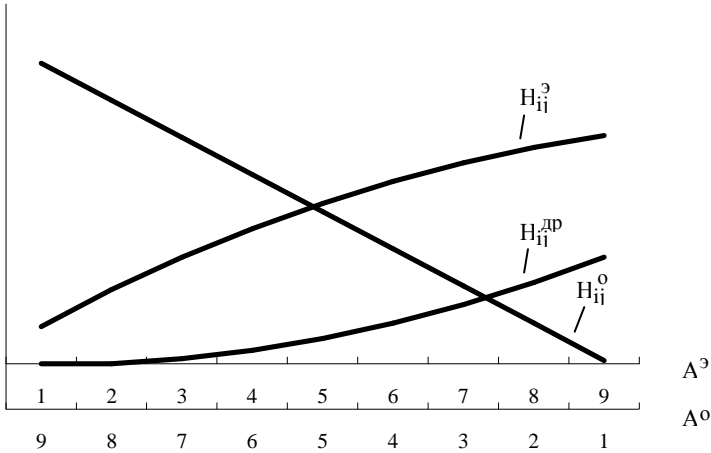
Правильное планирование городских пассажирских перевозок, внедрение прогрессивных методов организации движения позволят сократить число и продолжительность остановок ТС, уменьшить долю неустановившихся режимов и таким образом появляется возможность снижения эксплуатационного расхода топлива. Основываясь на проводимых ранее исследованиях, отметим, что нормы расхода топлива для ТС, работающих с частыми остановками (более чем одна на 1 км), повышаются в среднем на 10% [5].

Организационные решения по повышению эффективности работы ГПТ целесообразны с экономической точки зрения, далеко не всегда являются наилучшими в плане социальном, т.е. в некоторых случаях стремление к достижению высокой экономической эффективности работы пассажирского транспорта может привести к таким отрицательным социальным результатам, как уменьшение свободного времени населения, снижение качества перевозок и т.д. Причиной этого в некоторой мере является существующая система оценки деятельности ТП, которая в большей степени направлена на достижение лучших результатов экономической деятельности данных предприятий, а качественные характеристики обслуживания населения как бы отодвигаются на второй план. Из вышесказанного следует, что от уровня организации работы ГПТ, удобства обслуживания пассажиров зависят потери в сфере материального производства.

В условиях переходной рыночной экономики важным является такое построение транспортного процесса, когда он отвечает требованиям всех его участников. В составе комплекса задач планирования организации работы ТС на маршруте важное место занимает задача выбора рационального режима движения. Постановка задачи в типичных условиях работы автомобильного пассажирского транспорта заключается в следующем: движение подвижного состава на маршруте должно быть организовано таким образом, чтобы при фиксированных затратах ТП и обязательном удовлетворении всех желающих в передвижениях суммарные общественные издержки, которые включают затраты, связанные со снижением городского дохода (снижение производительности труда пассажиров на основном производстве вследствие транспортной утомляемости); затраты на компенсацию загрязнения окружающей среды и затраты, связанные с оплатой за проезд должны быть минимальными.

Для имитационных экспериментов был использован критерий выбора рационального режима движения на маршруте [6]. В результате обработки данных наблюдений и социологического опроса на нескольких маршрутах г.Харькова были получены зависимости и по-

строены кривые, характеризующие поведение пассажиров при возможном изменении количества автобусов, работающих в обычном и экспрессном режиме.



Распределение корреспонденций на маршруте:

$A^э$  – количество экспрессных автобусов, ед.;  $A^о$  – количество обычных автобусов, ед.;  $H_{ij}^о$ ,  $H_{ij}^э$  – корреспонденции пассажиров соответственно обычных и экспрессных автобусов, пасс;  $H_{ij}^{доп}$  – корреспонденции пассажиров, отказавшихся от данного маршрута, пасс.

Таким образом, используя полученную информацию об изменении корреспонденций в зависимости от количества автобусов, работающих на различных режимах, математическую модель определения эффективности организации экспрессных маршрутов городского транспорта по критерию минимизации суммарных общественных издержек при определенных затратах на перевозочный процесс [6] можно записать следующим образом:

$$\sum B_{сущ} = \sum_i^m \sum_j^m (H_{ij}^о + H_{ji}^о) \cdot T + \sum_i^m \sum_j^m (H_{ij}^о \cdot (\frac{D_p \cdot P_{ij}^о}{N_m \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ij}}^о \cdot C_{св}) + H_{ji}^о \cdot (\frac{D_p \cdot P_{ji}^о}{N_m \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ji}}^о \cdot C_{св})) + K_T \cdot K_{инд} \cdot \Pi_{p_k} \cdot Q_n^о + \sum_i^m \sum_j^m (H_{ij}^э + H_{ji}^э) \cdot 2T + \sum_i^m \sum_j^m (H_{ij}^э \cdot (\frac{D_p \cdot P_{ij}^э}{N_m \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ij}}^э \cdot C_{св})) + \sum_i^m \sum_j^m (H_{ij}^{доп} \cdot (\frac{D_p \cdot P_{ij}^{доп}}{N_m \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ij}}^{доп} \cdot C_{св}))$$

$$\begin{aligned} & \times C_{св}) + H_{ji}^э \left( \frac{D_p \cdot P_{ji}^э}{N_M \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ji}}^э \cdot C_{св} \right) + K_T \cdot K_{инд} \cdot \Pi_{p_k} \cdot Q_n^э + \sum_i^m \sum_j^m (H_{ij}^{эp} + H_{ji}^{эp}) \cdot 1,5T + \\ & + 1,5 \left( \sum_i^m \sum_j^m H_{ij}^o \left( \frac{D_p \cdot P_{ij}^o}{N_M \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ij}}^o \cdot C_{св} \right) + H_{ji}^o \left( \frac{D_p \cdot P_{ji}^o}{N_M \cdot D_{pp} \cdot 100} + t_{неp_{ji}}^o \cdot C_{св} \right) \right) \Bigg/ \frac{B_{ТП}}{\sum_i^m \sum_j^m H_{ij}} \rightarrow \min, \end{aligned}$$

где  $\sum B_{сyсн}$  – суммарные экономические издержки общества, грн.;  $H_{ij}$  – корреспонденция пассажиров из  $i$ -го района в  $j$ -й за расчетный период, пасс.;  $m$  – количество транспортных районов;  $T$  – тариф за проезд одного пассажира в транспортном средстве, грн.;  $D_p$  – годовой доход города, грн.;  $P_{ij}$  – процент снижения эффективности общественного производства пассажира вследствие передвижения из  $i$ -го района в  $j$ -й, %;  $N_M$  – количество работающих жителей в городе, чел.;  $D_{pp}$  – количество рабочих дней в году, дн.;  $t_{неp_{ij}}$  – время передвижения из  $i$ -го района в  $j$ -й, ч;  $C_{св}$  – стоимость 1 ч свободного времени пассажира, грн.;  $K_T$  – коэффициент, учитывающий территориально-экологические особенности города;  $K_{инд}$  – коэффициент, учитывающий уровень загрязнения атмосферного воздуха города;  $\Pi_{p_k}$  – базовый норматив платы за использование 1 т  $k$ -го типа топлива, грн/т;  $Q_n$  – нормативный расход топлива, л;  $B_{ТП}$  – затраты транспортного предприятия, грн.

Оптимизация методов организации городских перевозок в рамках указанного направления является новым способом решения проблемы повышения их эффективности, который в достаточной степени отвечает требованиям сегодняшнего дня. Этот принцип, используемый как объективная основа для формирования теоретических основ и методов перевозок пассажиров в крупнейших городах, позволяет обнаружить закономерности влияния конкретных параметров поездки пассажиров на ее социально-экономические последствия, разрешает реализовать гипотезу о том, что при прочих равных условиях лучшим является тот метод организации движения транспортных средств на маршруте, который обеспечивает минимальное транспортное утомление пассажиров.

1. Доля В.К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок в крупнейших городах: Автореф. дисс. .... д-ра техн. наук. – М.: МАДИ,

1993. – 42 с.

2.Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 с.

3.Спирин И.В. Городские автобусные перевозки. – М.: Транспорт, 1991. – 225 с.

4.Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1990. – 133 с.

5.Дробот В.В., Косицин П.В. Борьба с загрязнением окружающей среды на автомобильном транспорте. – К.: Техніка, 1979. – 213 с.

6.Лежнева О.І. Щодо ефективності експресного сполучення на пасажирському транспорті у найкрупніших містах // Науч.-техн. конф. «Проблемы и перспективы развития транспорта в промышленно развитых регионах»: Тезисы докладов. – Днепропетровск: Днепропетровск. нац. горный ун-т, 2006.

*Получено 28.02.2006*

УДК 656.13 : 658

**С.Н.КОНДРАТЬЕВ**

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

### **О ДИНАМИЧЕСКИХ ГРАФИКАХ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЕЙ И ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Рассматриваются вопросы построения графика совместной работы с учетом синхронизации деятельности различных логистических звеньев цепи сбыта, перспективы развития программного обеспечения на основе клиент-серверной технологии и внедрения хранилищ данных.

Составление графиков совместной работы грузовых автомобилей и погрузочно-разгрузочных пунктов – это одна из важнейших задач на этапе оперативного планирования перевозок. Несогласованность действий при выполнении транспортных операций приводит к непродуктивному простоям подвижного состава в ожидании погрузочно-разгрузочных работ, а также к непродуктивным простоям погрузочно-разгрузочных средств в ожидании подвижного состава. Как показывает практика, построение и выполнение такого графика зависит от многих факторов; существующее планирование часто происходит хаотично. Поэтому желательно использовать компьютерные средства, которые позволят изменять алгоритм оптимизации в зависимости от выбранных критериев, получать оперативную информацию со звеньев логистической цепи, синхронизировать деятельность отделов и протекающих в системе процессов. Чтобы обеспечить внедрение логистических принципов на предприятии, требуется создание информационной инфраструктуры, позволяющей организовывать, собирать и передавать информацию всем участникам логистической сети [1]. Ядром интегрированной информационной системы является модуль автоматизированной обработки товарно-транспортных документов и система,