

Таран І.А., Новицький А.В., Литвин В.В.
Національний горний університет

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА ПАССАЖИРОВ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Современное состояние тарифообразования на городских автобусных маршрутах характеризуется недостаточно должным контролем со стороны государственных органов. Зачастую данная ситуация приводит к экономически необоснованным тарифам, которые увеличивают расходы населения на перемещения. Данное явление вызывает социально-экономические проблемы и негативно сказывается на работе других отраслей экономики города. В связи с этим возникает задача определения такого уровня платы за проезд, который обеспечит доступность данной услуги для большинства представителей той социальной группы, на которую эта услуга ориентирована. В настоящее время отсутствует достаточно формализованный подход при формировании тарифов, который максимально учитывает технологические особенности перевозочного процесса пассажиров на отдельно взятом маршруте, обеспечивая при этом как социальную составляющую, так и экономические потребности автотранспортных предприятий. В работе авторами разработана модель для определения себестоимости перевозки пассажиров, которая представляет собой функцию от количества остановок на маршруте, контрольного расхода топлива, цены топлива, длины маршрута и количества пассажиров, перевезенных за рейс. Данная модель позволяет максимально полно учитывать технологические и экономические особенности перевозочного процесса пассажиров на отдельно взятом маршруте и может быть применена при формировании тарифной политики на услуги общественного автомобильного транспорта в городских условиях.

Ключевые слова: себестоимость, тариф, переменные и постоянные затраты, маршрут, расход топлива, автобус.

Постановка проблемы. К числу важнейших отраслей жизнеобеспечения любого современного города относится общественный пассажирский транспорт, от функционирования которого зависит как работа хозяйственного комплекса, так и качество жизни населения. За последние годы экономический кризис негативно отразился на работе городского пассажирского транспорта (ГПТ), следствием этого стало уменьшение финансирования отрасли, за счет чего наблюдается существенное сокращение количества подвижного состава, работающего на городских маршрутах и снижение качества организации пассажирских перевозок. Все это привело к тому, что развитие ГПТ существенно отстает от потребностей населения в передвижениях, что вызывает социально-экономические проблемы и негативно сказывается на работе других отраслей экономики города. Также следует отметить, что на сегодняшний день ГПТ является наиболее социально ориентированным видом транспорта, поскольку основными его пассажирами становятся люди с доходами ниже среднего уровня: школьники, студенты, льготные категории граждан и. т.д.

Данный факт обуславливает необходимость учета максимального количества экономических, технологических и эксплуатационных факторов при формировании тарифной политики на услуги ГПТ, а заказчиком перевозок, (которым выступают органы местного самоуправления), должен обеспечиваться в первую очередь социальный фактор – необходимость обеспечения достаточного транспортного обслуживания населения с учетом реальной платежеспособности потребителей транспортных услуг [1]. В связи с этим возникает задача определения такого уровня платы за проезд, который обеспечит доступность данной услуги для большинства представителей той социальной группы, на которую эта услуга ориентирована.

К сожалению, приходится констатировать, что процедура тарифообразования в г. Днепропетровске отличается непрозрачностью, лоббированием интересов отдельных участников рынка и ориентированием некоторых перевозчиков на получение «сверхприбыли». Так результаты проведенного мониторинга уровня тарифов показали, что стоимость проезда в общественном автомобильном транспорте в г. Днепропетровске выше в среднем на 30% чем в других областных центрах Украины. Последнее повышение тарифов на проезд произошло 14 марта 2015 года. Граничный тариф составил 6,0 грн., на социально значимых и маршрутах, обслуживаемых автобусами большой вместимости, – 3,5-5,0 грн., на остальных – 5,0-5,5 грн. Данное повышение привело к существенному увеличению социальной напряженности среди жителей города, так как в большинстве городов Украины стоимость проезда составляет 3,0-4,5 грн. Также следует отметить

отсутствие обещанной дифференциации тарифа в зависимости от длины маршрута, которое четко прослеживается на рис. 1. Длины маршрутов, плата за проезд на которых установлена в размере 4,0 грн., изменяются в очень большом диапазоне от 2,6 до 24,6 км, в то время, как на других маршрутах, имеющих такую же длину тариф составляет от 3,0 грн. до 6,0 грн.

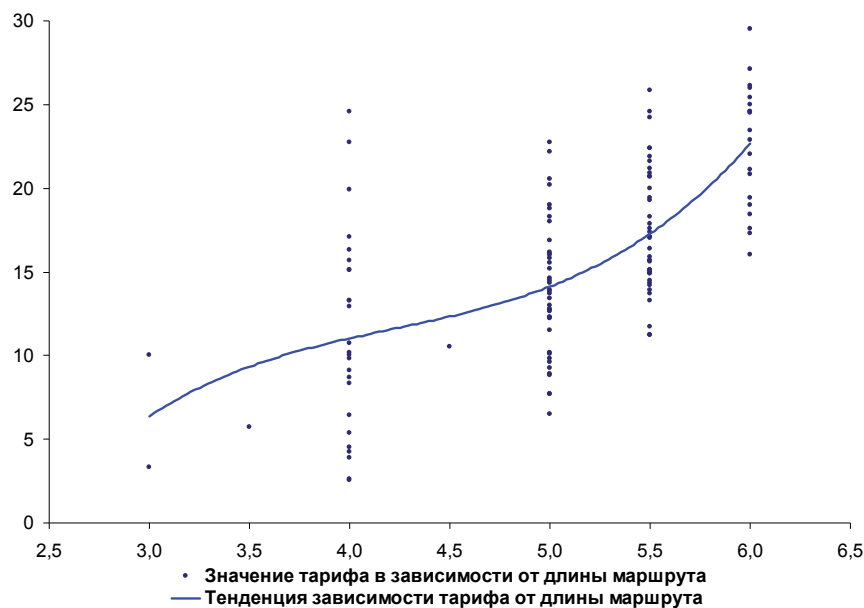


Рисунок 1 – Распределение тарифов на проезд в зависимости от длины маршрутов

С другой стороны, при обсуждении вопроса о повышении стоимости на проезд, необходимо согласиться и с аргументами автотранспортных перевозчиков (АТП), т.к. за последний год в связи с девальвацией национальной валюты себестоимость большинства калькуляционных статей увеличилась в среднем на 20-40%.

Следует так же отметить, что действующая маршрутная сеть была разработана без привлечения профильных специалистов на основании недостоверных данных о величине и распределении пассажирских корреспонденций. Данная ситуация привела к тому, что большинство маршрутов вынуждены функционировать в условиях недобросовестной конкуренции, что соответственно отрицательно сказывается на рентабельности их работы.

Анализ последних исследований. Система тарифов принципиально может предусматривать разные варианты оплаты пассажирами проезда на маршрутах городского пассажирского транспорта. В практике пассажирских перевозок, как правило, применяется система единого тарифа и система дифференцированных тарифов. При системе единого тарифа стоимость проезда пассажира не зависит от расстояния поездки в пределах одного маршрута. Дифференцированные тарифы предусматривают оплату за проезд пассажирами в зависимости от расстояния их поездки [2, 3]. Так, например, в работе [4] представлены результаты исследований по определению влияния протяженности маршрута на величину тарифа. Авторами предлагается использование следующей функциональной зависимости:

$$T = \frac{0,59(L_m - 15) \cdot (L_m - 10)}{50} - \frac{0,73(L_m - 5) \cdot (L_m - 15)}{25} + \frac{0,84(L_m - 5) \cdot (L_m - 10)}{25}, \quad (1)$$

где L_m – длина маршрута, км.

Очевидными недостатками предлагаемой модели является изучение влияния только одного технологического показателя и большое количество эмпирических коэффициентов, которые не учитывают изменение экономических составляющих перевозочного процесса.

На практике органы местного управления выбирают один из трех способов назначения тарифа:

- 1) применение жестко фиксированного тарифа, то есть установление единой платы за проезд, которая может изменяться только по решению данного органа управления;
- 2) установление верхней границы тарифа; при этом АТП имеет право снижать провозную плату, добиваясь тем самым для себя конкурентных преимуществ;

- 3) установление «вилки», то есть фиксированной верхней и нижней границ провозной платы. Если установление верхнего предела связано с учетом социальных факторов, то нижний предел фиксируется для ограничения ценовой конкуренции.

В настоящее время образование тарифа на пассажирские перевозки по всем видам сообщений происходит по принципу «издержки плюс рентабельность», то есть, к расчетной себестоимости услуги прибавляется определенный процент рентабельности [5]. В соответствии с [2], необходимая для функционирования и развития транспортного предприятия рентабельность составляет 15%.

Однако структура действующих тарифов в большинстве случаев не соответствует реальным значениям себестоимости перевозочного процесса. Данная ситуация может объясняться следующими обстоятельствами [6]:

- при определении тарифов, перевозчиками используется нормативная себестоимость, которая, как правило, весьма существенно отличается от фактических затрат (которые могут быть как выше, так и ниже нормативных величин): при использовании отраслевых нормативов не учитывается специфика деятельности конкретного АТП, а некоторые статьи затрат, в частности общехозяйственные расходы, практически не поддаются нормированию;
- специфика бухгалтерского учета обуславливает тот факт, что себестоимость услуг пассажирских перевозчиков не является экономически обоснованной и зачастую не отражает реальных затрат перевозчика по оказанию услуги;
- получение сверхприбыли из-за недостаточного учета ее получения или совсем его отсутствия.

В настоящее время оценка результатов хозяйственной деятельности предприятия пассажирского транспорта, а также их экономическое стимулирование производятся исходя из выполнения показателей пассажирооборота, производительности труда, прибыли и в первую очередь себестоимости перевозочного процесса.

Формулу для определения себестоимости перевозки одного пассажира на i -м рейсе, по которой предприятие определяет свои издержки, можно представить в следующем виде [2]:

$$S_{l_{nacc}}^i = \frac{l_{cp}}{q_n \cdot \gamma \cdot \beta \cdot \eta_{cm}} \cdot \left(C_{nep} + \frac{C_{пост}}{V_э} \right), \quad (2)$$

где l_{cp} – средняя длина ездки одного пассажира, км;

q_n – номинальная пассажировместимость транспортного средства, пасс.;

γ – коэффициент использования пассажировместимости;

β – коэффициент использования пробега;

η_{cm} – коэффициент сменности;

C_{nep} – переменные затраты (затраты на приобретение топлива, ГСМ, шин, амортизацию транспортных средств, осуществление их технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р)), грн./км;

$C_{пост}$ – постоянные затраты (фонд оплаты труда (ФОТ), начисления на ФОТ, социальные начисления, общехозяйственные расходы), грн./ч;

$V_э$ – эксплуатационная скорость транспортного средства, км/ч.

Анализ зависимости (2) позволяет сделать вывод о том, что на себестоимость перевозочного процесса, кроме величины переменных и постоянных затрат, значительное влияние оказывают такие технико-эксплуатационные показатели перевозочного процесса как средняя длина ездки одного пассажира (которая в большинстве случаев коррелируется с длиной маршрута), номинальная вместимость автобусов, коэффициенты использования пассажировместимости и пробега, коэффициент сменности.

Городские автобусные маршруты г. Днепропетровска отличаются большим разнообразием данных показателей. За период с 2009 по 2015 г.г. в рамках написания дипломных работ студентами кафедры управления на транспорте ГВУЗ «Национальный горный университет» регулярно проводились обследования пассажиропотоков, на основании которых рассчитывались технико-эксплуатационные показатели (ТЭП) работы автобусов на действующих маршрутах города. Результаты выполненных обследований и расчетов представлены на рис. 2-4.

Анализ информации представленной на рис. 2-4 позволяет сделать вывод о том, что маршруты г. Днепропетровска обладают значительным разнообразием значений средней длины ездки, эксплуатационной скорости и коэффициента сменности. Между длиной маршрута и

значениями данных показателей корреляционные зависимости прослеживаются очень слабо или вообще не прослеживаются. Поэтому применение единого тарифа как неприемлемо с точки зрения социальной политики, так и экономически необоснованно.

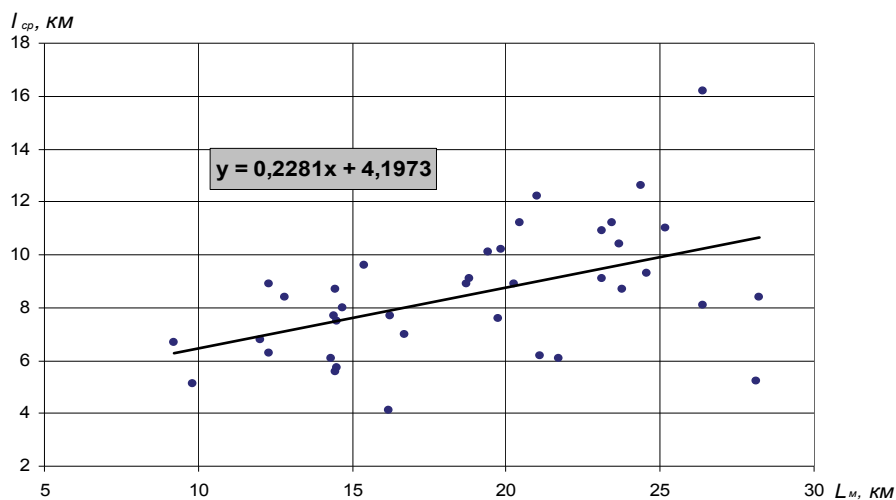


Рисунок 2 – Распределение значений средней длины ездки одного пассажира

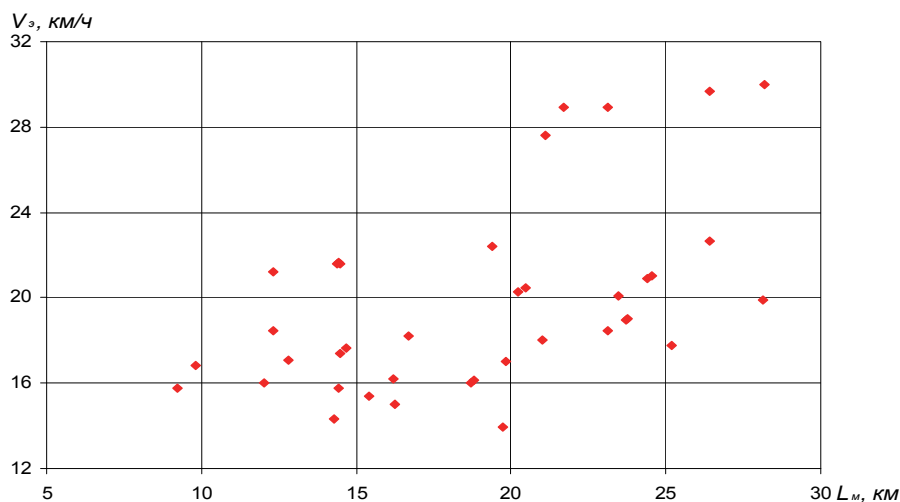


Рисунок 3 – Распределение значений эксплуатационной скорости

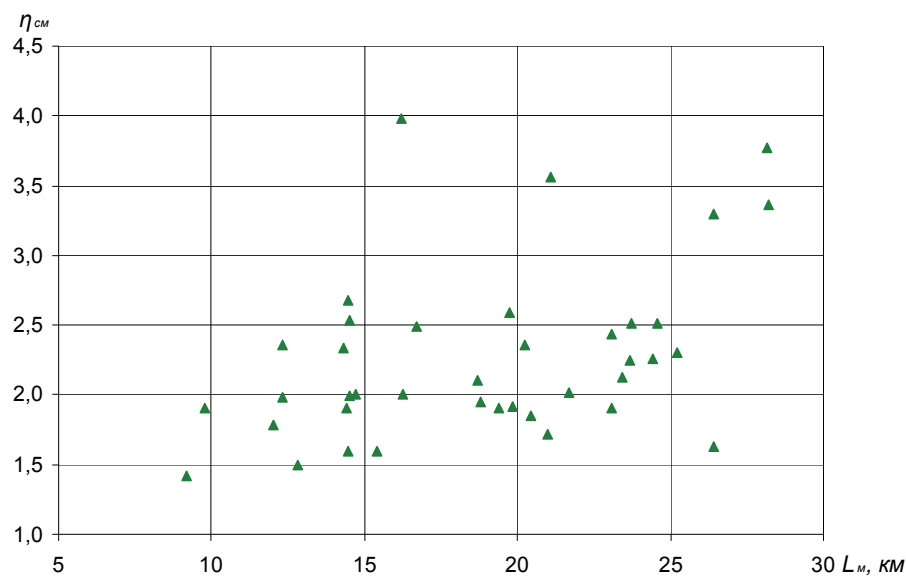


Рисунок 4 – Распределение значений коэффициента сменности

Поэтому **целью работы** является разработка универсальной модели для определения себестоимости (и соответственно тарифа) которая максимально учитывает технологические особенности перевозочного процесса пассажиров на отдельно взятом маршруте, обеспечивая при этом как социальную составляющую, так и экономические потребности автотранспортных предприятий.

Результаты исследований. По мнению авторов, разрабатываемая модель должна описывать значение тарифа на услуги городского автобусного транспорта как функцию от количества остановок на маршруте, контрольного расхода топлива, цены топлива, длины маршрута и количества пассажиров, перевезенных за рейс. Представим зависимость (2) в следующем виде:

$$S_{\text{inacc}}^i = \frac{l_{cp}}{Q_p^i} \cdot \left(C_{\text{nep}} + \frac{C_{\text{посм}}}{V_3} \right), \quad (3)$$

где Q_p^i – количество пассажиров, перевезенных за рейс, пасс.

Значение средней длины ездки одного пассажира предлагается рассчитывать как функцию от длины маршрута (рис. 2):

$$l_{cp} = 4,2 + 0,23 \cdot L_m. \quad (4)$$

К переменным затратам АТП относятся:

- затраты на топливо $З_m$;
- затраты на смазочные материалы $З_{см}$;
- затраты на шины $З_{ш}$;
- затраты на проведение работ по ТО и ремонту $З_{ТО,Р}$;
- затраты на аккумуляторные батареи $З_{АКБ}$.

Величина переменных затрат может быть выражена с помощью коэффициента a , учитывающего удельный вес затрат на топливо в общей сумме переменных затрат:

$$C_{\text{nep}} = \frac{З_m}{a}, \quad (5)$$

где a – удельный вес затрат на топливо в общей сумме переменных затрат:

$$a = \frac{З_m}{З_m + З_{см} + З_{ш} + З_{ТО,Р} + З_{АКБ}}. \quad (6)$$

Анализ составляющих себестоимости перевозок, которые были предоставлены ведущими АТП г. Днепропетровска состоянием на апрель 2014 г. свидетельствует, что значение коэффициента a на типовых АТП изменяется в пределах 0,802-0,846. Принимаем среднее значение $a=0,82$ (коэффициент a может приниматься индивидуально для любого маршрута или АТП).

Затраты на топливо за рейс рассчитываются исходя из цены за 1 л топлива, среднего расхода топлива на 100 км и длины маршрута:

$$З_m = \frac{\overline{R_{cp}} \cdot \Pi_m \cdot L_m}{100}, \quad (7)$$

где $\overline{R_{cp}}$ – средний расход топлива транспортного средства за рейс, л/100 км;

Π_m – цена топлива, грн./л.

Значение $\overline{R_{cp}}$ определяется следующим образом:

$$\overline{R}_{cp} = K_z \cdot R_m, \quad (8)$$

где K_z – коэффициент, учитывающий эксплуатацию автобусов в городских условиях, согласно информации по расчете себестоимости перевозочного процесса, предоставленной типовыми АТП, в дальнейших расчетах принимаем $K_z=1,1$;

R_m – средний расход топлива автобуса в течение рейса:

$$R_m = H_k \cdot m, \quad (9)$$

где H_k – норма контрольного расхода топлива, л/100 км;

m – коэффициент, учитывающий изменение расхода топлива в зависимости от количества остановок на маршруте; значения коэффициента m были экстраполированы по результатам моделирования перевозочного процесса пассажиров с помощью программного комплекса «МВК» (рис. 5):

$$m = 1,045 + 0,046 \cdot n_{ост}. \quad (10)$$

Таким образом, зависимость (5) может быть представлена в следующем виде:

$$C_{пер} = \frac{K_z \cdot H_k \cdot (1,045 + 0,046 \cdot n_{ост}) \cdot \Pi_m}{100 \cdot a}. \quad (11)$$

К постоянным затратам АТП относятся:

- затраты на амортизацию Z_A ;
- фонд оплаты труда $Z_{фот}$;
- социальные отчисления $Z_{соц}$;
- общехозяйственные расходы $Z_{хоз}$;
- административные расходы Z_{adm} .

Величина постоянных затрат может быть выражена с помощью коэффициента b , который представляет собой соотношение постоянных и переменных затрат:

$$b = \frac{C_{пост}}{C_{пер}}. \quad (12)$$

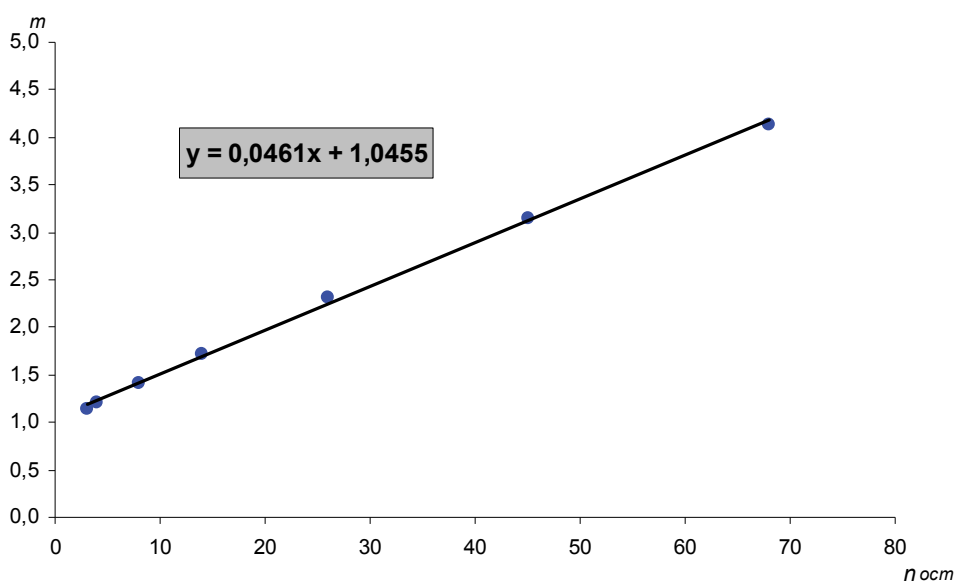


Рисунок 5 – Зависимость корректирующего коэффициента m от количества остановок на маршруте

Анализ составляющих себестоимости перевозок, которые были предоставлены ведущими АТП г. Днепропетровска состоянием на апрель 2014 г. [2] свидетельствует, что значение коэффициента b

на типовых АТП изменяется в пределах 0,398...0,991. Принимаем среднее значение $b=0,69$ (коэффициент b может приниматься индивидуально для любого маршрута или АТП).

Постоянные затраты, в отличие от переменных, определяются в гривнах за единицу времени, в данном случае – за рейс. Зависимость продолжительности рейса от количества остановок на маршруте можно описать следующей зависимостью:

$$t_p = \frac{L_m}{V_T} + 0,5 \cdot n_{ост}. \quad (13)$$

где V_T – техническая скорость автобуса на маршруте, км/ч;

где $n_{ост}$ – количество остановочных пунктов на маршруте;

0,5 – средняя продолжительность простоя автобуса на одном остановочном пункте.

На основании зависимостей (11-13) формула для определения постоянных затрат АТП на перевозку одного пассажира за рейс принимает следующий вид:

$$C_{пост} = \frac{b \cdot K_z \cdot (0,54 \cdot n_{ост} + H_k) \cdot \Pi_m \cdot L_m \cdot 60}{100 \cdot a \cdot (L_m/V_T + 0,5 \cdot n_{ост})}. \quad (14)$$

Эксплуатационная скорость автобуса на маршруте рассчитаем по следующей зависимости:

$$V_э = \frac{60 \cdot L_m}{t_p + 10}, \quad (15)$$

где 10 – наиболее типовое значение продолжительности времени простоя автобусов на конечных остановках для г. Днепропетровска, мин.

Учитывая зависимости (2-15) можно окончательно представить зависимость для определения себестоимости перевозки одного пассажира на i -том рейсе (грн./пасс.):

$$S_{1насс}^i = \frac{l_{сп}}{Q_p^i} \cdot \left(C_{пер} + \frac{C_{пост}}{V_э} \right) \Rightarrow S_{1насс}^i = \frac{4,2 + 0,23 \cdot L_m}{Q_p^i} \cdot \left(\frac{K_z \cdot (0,54 \cdot n_{ост} + H_k) \cdot \Pi_m}{100 \cdot a} + \frac{\frac{b \cdot K_z \cdot (0,54 \cdot n_{ост} + H_k) \cdot \Pi_m \cdot L_m \cdot 60}{100 \cdot a \cdot t_p}}{\frac{60 \cdot L_m}{L_m/V_T + 0,5 \cdot n_{ост}} + 10} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{1насс}^i = \frac{(4,2 + 0,23 \cdot L_m) \cdot K_z \cdot (0,54 \cdot n_{ост} + H_k) \cdot \Pi_m}{100 \cdot Q_p^i \cdot a} \cdot \left[1 + b \cdot \left(1 + \frac{10}{L_m/V_T + 0,5 \cdot n_{ост}} \right) \right] \quad (16)$$

Согласно [2], тариф на перевозку пассажиров на i -том рейсе должен рассчитываться по следующей формуле:

$$T_{1насс}^i = S_{1насс}^i \cdot (1 + R), \quad (17)$$

где R – рентабельность (в соответствии с [7], обычно составляет 15%).

Вывод. Таким образом, разработанная модель для определения себестоимости (и соответственно тарифа) позволяет максимально полно учитывать технологические и экономические особенности перевозочного процесса пассажиров на отдельно взятом маршруте и может быть применена при формировании тарифной политики на услуги общественного автомобильного транспорта в городских условиях.

1. Родионов А.Ю. Методические рекомендации по вопросам организации транспортного обслуживания населения муниципальных образований / А.Ю. Родионов. М.: Высшая школа, 2005. – 89с.

2. Шефтер Я. И. Разработка методических рекомендаций по тарифообразованию на пассажирские перевозки в городском и пригородном сообщении / Я. И. Шефтер. – М.: НИИАТ, 2005. – 64 с.

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

4. Доля К.В. Щодо тарифоутворення на автобусних маршрутах міського пасажирського транспорту // Комунальне господарство міст: Науково-технічний збірник. – Х. ХНАМГ. – 2010. – Вип. 95. С. 221 – 226.

5. Анисимов А. П. Экономика, организация и планирование работы автомобильного транспорта / А. П. Анисимов, В. К. Юфин. – М.: Транспорт, 1980. – 328 с.

6. Нагорный Е.В. Коммерческая работа на автомобильном транспорте / Е.В. Нагорный, Н.Ю. Шраменко: учебник. Харьков: ХНАДУ, 2010. – 324 с.

REFERENCES

1. Rodionov, A. (2005). Guidelines on the organization of the transport service of the population of municipalities [*Metodicheskie rekomendacii po voprosam organizacii transportnogo obsluzhivaniya naseleniya municipal'nyh obrazovanij*]. Moscow, Higher school Publ. 89p.
2. Shefter, Ja. (2005). Development of guidelines for tariff setting for passenger transport in urban and suburban traffic [*Razrabotka metodicheskikh rekomendacij po tarifoobrazovaniju na passazhirskie perevozki v gorodskom i prigorodnom soobshhenii*]. Moscow, NIIAT Publ. 64 p.
3. Spirin, I. (2004). Transportation of passengers by public transport [*Perevozka passazhirov gorodskim transportom*]. Moscow, Akademkniga Publ. 413 p.
4. Dolja, K. (2010). Regarding the tariff on the bus routes of public passenger transport. [*Shhodo tarifoutvorennja na avtobusnih marshrutah mis'kogo pasazhirs'kogo transportu*] // Komunal'ne gospodarstvo mist. Vol.95. Har'kov, HNAMG Publ., pp. 221 – 226.
5. Anisimov, A. (1980). Economy, organization and planning of road transport [*Ekonomika, organizacija i planirovanie raboty avtomobil'nogo transporta*]. Moscow, Transport Publ. 328 p.
6. Nagornyj, E., Shramenko N. (2010). Commercial work in road transport [*Kommercheskaja rabota na avtomobil'nom transporte*]. Har'kov, HNADU Publ. 324 p.

Таран І.О., Новицький О.В., Литвин В.В. Розробка універсальної моделі для визначення собівартості перевізного процесу пасажирів в міських умовах

Сучасний стан тарифоутворення на міських автобусних маршрутах характеризується недостатньо належним контролем з боку державних органів. Найчастіше дана ситуація призводить до економічно необґрунтованих тарифів, які збільшують витрати населення на переміщення. Таке явище викликає соціально-економічні проблеми і негативно позначається на роботі інших галузей економіки міста. У зв'язку з цим виникає завдання визначення такого рівня плати за проїзд, який забезпечить доступність даної послуги для більшості представників тієї соціальної групи, на яку ця послуга орієнтована. В даний час відсутній достатньо формалізований підхід при формуванні тарифів, який максимально враховує технологічні особливості перевізного процесу пасажирів на окремо взятому маршруті, забезпечуючи при цьому як соціальну складову, так і економічні потреби автотранспортних підприємств. У роботі авторами розроблена модель для визначення собівартості перевезення пасажирів, яка являє собою функцію від кількості зупинок на маршруті, контрольної витрати палива, ціни палива, довжини маршруту та кількості пасажирів, перевезених за рейс. Дана модель дозволяє максимально повно враховувати технологічні та економічні особливості перевізного процесу пасажирів на окремо взятому маршруті і може бути застосована при формуванні тарифної політики на послуги громадського автомобільного транспорту в міських умовах.

Ключові слова: собівартість, тариф, змінні і постійні витрати, маршрут, витрата палива, автобус.

I. Taran, A. Novytski, V. Litvin. The development of a universal model for determining the cost of transportation of passengers in urban environments.

The modern state of tariffs on municipal bus routes is characterized by insufficient control from the side of public organs. Frequently this situation results in economically ground less tariffs that loosen the holds of population on moving. This phenomenon causes socio-economic problems and negatively affects at work of other industries of economy of city. In this connection there is a task of determination of such level of fare, that will provide availability of this service for most representatives of that task force to that this service is oriented. Currently, there is no sufficiently formalized approach in forming tariffs, which takes into account the most technological features of the transport process passengers on a particular route, while ensuring that as a social component, and economic needs of trucking companies. In-process authors worked out a model for determination of prime price of carrying passengers, that is a function from the amount of stopping for a route, control expense of fuel, cost of fuel, length of route and amount of the passengers transported for a voyage. This model allows us to take into account as fully as possible the technological and economic characteristics of the transport process passengers on a particular route and may be used in the formation of tariff policy on services of public road transport in urban areas.

Keywords: prime price, tariff, variable and permanent expenses, route, expense of fuel, bus.

АВТОРИ:

ТАРАН Ігор Олександрович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Управління на транспорті», Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», e-mail: taran_70@mail.ru.

НОВИЦЬКИЙ Олексій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Управління на транспорті», Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», e-mail: novitsk_a@mail.ru;

ЛИТВИН Вадим Вікторович, старший викладач кафедри «Управління на транспорті», Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», e-mail: piligrimm_2007@mail.ru.

AUTHORS:

Igor TARAN, Doctor of Science in Technology, Professor, Head of Transport Management Department, National Mining University, e-mail: taran_70@mail.ru;

Alexey NOVYTSKI, PhD, Assoc. Professor of Transport Management Department, National Mining University, e-mail: novitsk_a@mail.ru;

Vadim LITVIN, senior lecturer of Transport Management Department, National Mining University, e-mail: piligrimm_2007@mail.ru.

Стаття надійшла в редакцію 11.09.2015р.