

УДК 656.072.3

*Н. В. ПОТАМАН, кандидат технических наук, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Д. А. ВЕЛИКОДНЫЙ, кандидат технических наук, Автотранспортный колледж ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Украина*

## **ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ОСНОВЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАССАЖИРОВ**

Предложена целевая функция выбора транспортного средства для городских пассажирских перевозок на основе транспортной утомляемости пассажиров. Разработан подход к выбору рациональных параметров вместимости транспортных средств для городских пассажирских перевозок, который в отличие от уже известных использует в качестве критерия выбора транспортную утомляемость пассажиров при удовлетворении соответствующих экономических требований перевозчика.

**В** настоящее время ситуация, возникшая в отрасли городских пассажирских перевозок характеризуется наличием ряда проблемных вопросов. Одним из них является определение эффективности функционирования городского пассажирского транспорта (ГПТ) и путей его развития. На сегодняшний день на рынке городских пассажирских перевозок сложилась такая ситуация, при которой расходная часть перевозок пассажиров формируется по ценам мирового рынка, а доходная часть зависит от уровня доходов населения страны. Значительная диспропорция в этих составляющих ведет к возникновению ситуации, при которой городские пассажирские перевозки убыточны. Для обеспечения работы ГПТ в таких условиях общество должно идти на снижение уровня комфортности передвижений, что в свою очередь негативно сказывается на социальных аспектах перевозки пассажиров (повышается утомляемость, снижается работоспособность населения и др.).

Исследование проблемных вопросов организации перевозок пассажиров постоянно интересовало ученых-транспортников.

Анализ основных научных работ позволил выделить три основные группы подходов совершенствования городских пассажирских перевозок [1]:

- градообразующие;
- организационные;
- эксплуатационные.

Основные направления совершенствования функционирования городского пассажирского транспорта состоят из следующих элементов [2]:

- маршрутная сеть;
- организация движения;
- подвижной состав;
- управление движением;
- условия движения.

Обеспечение высокого уровня мощности инфраструктуры городского пассажирского транспорта позволяет удовлетворить спрос на передвижения населения и обеспечить необходимый уровень обслуживания при взаимосвязи с экономической целесообразностью. Требования, предъявляемые пассажирами к перевозке, непосредственно вытекают из их запросов, зависящих от характера, объема и структуры общественного производства, социального состава общества, уровня развития культуры и культурного обмена. Они, в свою

очередь, обуславливают имеющийся уровень благосостояния населения, технико-экономический уровень развития города и городской агломерации.

Выбор транспортных средств для маршрутных пассажирских перевозок в начальный период автомобилизации производился на основании технических характеристик подвижного состава. В дальнейшем стали больше опираться на экономические и эксплуатационные показатели работы транспорта. Многие исследователи в качестве показателя определения емкости транспортных средств предлагают использовать напряженность пассажиропотока на маршруте. Оптимальную вместимость автобуса рекомендуют определять исходя из напряженности пассажиропотока, его неравномерности по часам суток и участкам маршрута, допустимых интервалов движения автобусов [3]. Иногда эту задачу решали исходя из часовой напряженности пассажиропотока, частоты движения автобусов и эксплуатационной скорости. Однако использование рассмотренных методик выбора транспортных средств на маршруте ГПТ не позволяет учитывать социальные аспекты транспортного процесса и в современной ситуации требует совершенствования.

Для социальных факторов транспортного процесса необходимо учесть степень качественных показателей обслуживания пассажиров. Одним из вариантов качественной оценки состояния транспортного процесса является оценка его результативности на основе показателей физиологического состояния пассажиров. Учет физиологического состояния пассажиров при перевозке является актуальной и перспективной задачей организации транспортного обслуживания пассажиров. На основе накопленного научного опыта в области исследования физиологического состояния пассажиров можно предложить в качестве критерия выбора рационального транспортного средства для городских маршрутных пассажирских перевозок наряду с показателями экономической целесообразности использовать показатель физиологического состояния пассажиров, сформированного в результате передвижения. Выбор вместимости транспортного средства для работы на маршрутах ГПТ предлагается проводить на основе транспортной утомляемости пассажиров, возникающей вследствие транспортной поездки при условии соответствия экономическим требованиям перевозчика. Предлагается выбирать рациональное транспортное

средство исходя из интересов пассажира (на основе моделирования степени транспортной усталости пассажиров, возникающей в результате транспортного обслуживания) и интересов транспортного предприятия (через использование в качестве системы ограничений экономических показателей эффективности).

Транспортная утомляемость пассажира – один из критериев неосознанного выбора пассажиром транспортного средства. При улучшении процесса перевозки спрос на услугу вырастает. Спрос предопределяет предложение, а от соотношения спроса и предложения зависит ситуация на рынке транспортных услуг [4]. На основе исследований [5, 6] оценка транспортной утомляемости в результате поездки может быть произведена с помощью следующих технико-эксплуатационных показателей: коэффициента заполнения транспортного средства, времени ожидания и времени поездки в транспортном средстве. Представленная Н. У. Гюлевым [5] функциональная зависимость утомляемости от условий реализации поездки позволяет определить состояние пассажиров при поездке. В зависимости от величины утомляемости, оценённой в условных баллах, определяется, в каком состоянии находится пассажир в процессе выполнения поездки: до 3 баллов – нормальное состояние, от 3 до 6 – состояние напряжения, более 6 баллов – состояние перенапряжения [5].

Выделение понятия транспортной утомляемости и необходимость учета экономической оценки эффективности транспортного процесса позволяет сформулировать целевую функцию (1) для выбора рационального транспортного средства при обслуживании го-

родских маршрутов в реальных условиях, которые сложились на рынке автотранспортных пассажирских перевозок, и учитывать как социальные интересы потребителя (пассажира), так и экономические интересы автотранспортного предприятия:

$$F \rightarrow \min PP \leq \rho, \quad (1)$$

где  $F$  – утомляемость пассажира вследствие транспортной поездки, бал.;  $PP$  – период окупаемости инвестиционного проекта, годы;  $\rho$  – экономически обусловленная величина периода окупаемости транспортных средств, годы.

Сочетание социальной и экономической оценок относится к задачам многофакторной оптимизации. Одним из способов решения таких задач является графическое. Для этого можно представить графически в виде номограмм изменение целевой функции и условий определяющих систему ограничений. На рисунках 1 и 2 представлены номограммы определения транспортной утомляемости пассажиров и периода окупаемости транспортных средств. На основе приведенных номограмм можно сделать выводы относительно выбора рациональных параметров использования вместимости транспортных средств.

Предложенные номограммы позволяют без расчетов, используя приведенный алгоритм моделирования процесса выбора марки транспортного средства и уровня использования их вместимости для работы на маршрутах города, определить транспортную утомляемость пассажира и период окупаемости автотранспортных средств, их количество и интервал движения.

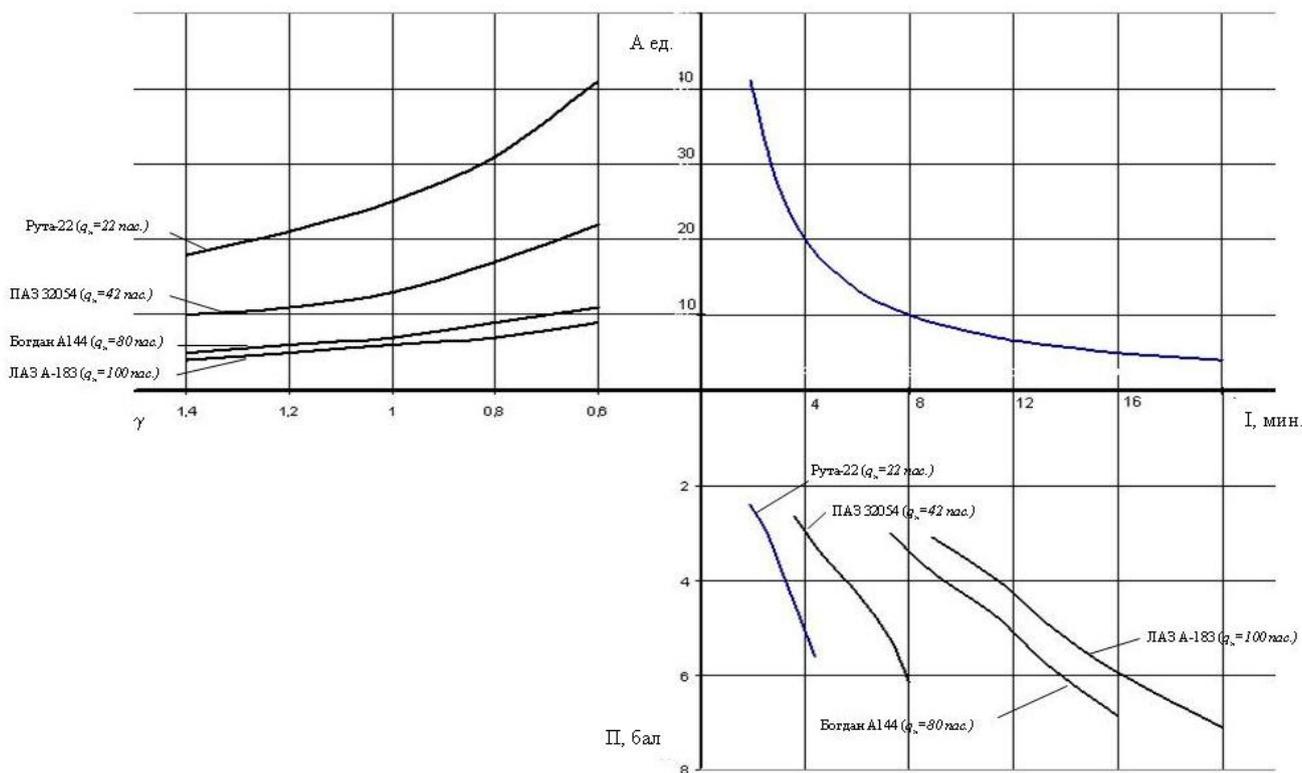


Рисунок 1– Номограмма определения транспортной утомляемости пассажиров

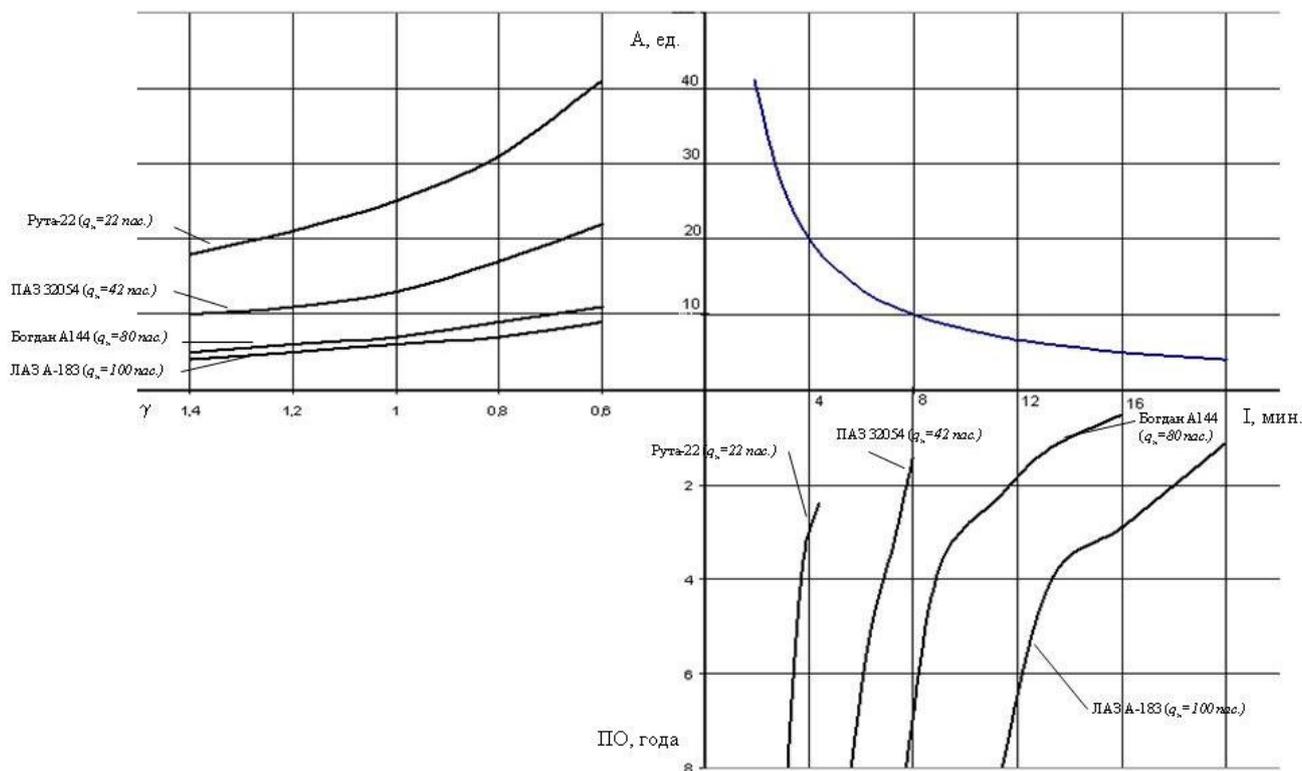


Рисунок 2 – Номограмма определения периода окупаемости транспортных средств

Для примера выбран городской автобусный маршрут города Кривой Рог № 278 «Ст. Кривой Рог Гл. – ПАО «ЮГОК». Для этого маршрута рациональным транспортным средством с точки зрения обеспечения лучшего показателя утомляемости пассажиров вследствие транспортной поездки является использование автобусов марки «Богдан А144» вместимостью 80 пас. общей численностью 9 ед. Использование этой марки будет обеспечивать минимальное значение показателя утомляемости пассажиров при осуществлении транспортной поездки – 4 балла. При этом следует отметить, что данный уровень не является нормальным (нормальное состояние – до 3 баллов) и соответствует условиям состояния напряжения, но не более предельно допустимого уровня 6 баллов, которое соответствует условиям состояния перенапряжения. Для улучшения показателя утомляемости пассажиров вследствие транспортной поездки необходимо увеличение количества транспортных средств на маршруте, но это приведет к уменьшению эффективности инвестиций и росту периода окупаемости. Для обеспечения соответствующих показателей окупаемости инвестиций необходимо увеличение тарифа.

Предложенный критерий выбора вместимости транспортного средства для работы на маршрутах города позволяет ориентировать руководство транспортно-

го предприятий при открытии маршрутов или обновлении транспортного парка на выбор той марки транспортных средств эксплуатации, которая удовлетворит пассажира из-за уменьшения его транспортной утомляемости, и будет отвечать экономическим требованиям перевозчика и органов исполнительной власти.

#### Список литературы

- 1 **Ефремов, И. С.** Теория городских пассажирских перевозок / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин. – М. : Высшая школа, 1980. – 535 с.
- 2 **Спирин, И. В.** Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И. В. Спирин. – М. : Академия, 2003. – 400 с.
- 3 **Доля, В. К.** Методы организации перевозок пассажиров в городах / В. К. Доля. – Харьков : Основа, 1992. – 144 с.
- 4 **Давідіч, Ю. О.** Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водіїв : [монографія] / Ю. О. Давідіч. – Харків : ХНАДУ, 2006. – 292 с.
- 5 **Гюлев, Н. У.** Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора : дис. ... канд. техн. наук / Н. У. Гюлев. – Харьков, 1993. – 132 с.
- 6 **Гюлев, Н. У.** Экспериментальное определение транспортного утомления пассажиров при поездке на работу / Н. У. Гюлев, В. К. Доля, О. В. Доля. – Киев, 1990. – Деп. В УкрНИИТИ 18.06.1990 г., № 1136.

Получено 25.05.2015

**N. V. Potaman, D. A. Velikodnyi.** Selection of rational vehicle carrying capacity for urban passenger transportation based on physiological state of passenger.

It has been considered a target function of selection of vehicle for urban passenger transporting which is based on their transport fatigue. It has been elaborated an approach to the choice of rational characteristics for vehicle carrying capacity for urban passenger transportation, which, in distinct from already known methods, uses as a selection category the transport fatigue of passengers when satisfying the relevant economic requirements of a carrier.