

А. О. ЛОБАШОВ, Д. Л. БУРКО (Харьковская национальная академия городского хозяйства)

КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Розглядаються питання оцінки заходів щодо організації дорожнього руху на транспортній мережі міста. Запропоновано оцінювати заходи за показниками соціальної, екологічної та економічної ефективності.

Рассматриваются вопросы оценки мероприятий по организации дорожного движения на транспортной сети города. Предложено оценивать мероприятия по показателям социальной, экологической и экономической эффективности.

The issues of evaluation of activities upon the organization of traffic at the transport city network are being studied. The activities as to their social, ecological and economical efficiency rates are brought up to estimate.

Постановка проблемы

Тенденция увеличения уровня автомобилизации в крупнейших городах вызвана ростом населения и его платежеспособности. Планы развития крупнейших городов Украины были ориентированы на увеличение числа городского автомобильного парка до 120...180 автомобилей на 1000 жителей. Однако изучение закономерностей городского движения указывает, что уже сегодня это значение приближается к двумстам пятидесяти автомобилям на тысячу жителей. При таком уровне автомобилизации обеспечить городское движение, работу общественного пассажирского транспорта, экологическую безопасность в городах одними организационными мероприятиями является невозможным [1]. Становится очевидным, что для повышения эффективности функционирования городской транспортной системы, необходима разработка мероприятий градостроительного характера и методики их оценки.

Анализ последних исследований

Необходимость оценки мероприятий по организации дорожного движения возникает в связи с его несовершенством [2]. Направления совершенствования организации дорожного движения могут быть различными и зависят от цели, которая преследуется при решении той или иной научной задачи [2]. Оценка мероприятий может проводиться на локальных объектах (транспортные развязки, регулируемые и нерегулируемые пересечения), а также на транспортной сети в целом. Эффективность мероприятий по организации дорожного движения оценивается сопоставлением затрат, необходимых для их реализации, с условиями и характеристиками дорожного движения, кото-

рые возникнут после реализации этих мероприятий [3]. При этом принято проводить сравнение получаемого эффекта до и после внедрения мероприятий по организации дорожного движения по ряду показателей социального, экономического и экологического характера [2 – 4].

Цель исследования

Целью данного исследования является разработка методики критериальной оценки мероприятий по организации дорожного движения.

Методы критериальной оценки мероприятий по организации дорожного движения

Полностью ликвидировать отрицательные последствия автомобилизации невозможно, поэтому необходимо принимать эффективные меры для их строгого ограничения и разумного регулирования средствами и методами организации дорожного движения [3].

В последние годы уровень изолированного рассмотрения вопросов ограничения отрицательных последствий автомобилизации по отдельным направлениям уже не отвечает требованиям, диктуемым масштабами воздействия, поскольку оптимизация по одному из параметров нередко не обеспечивает оптимума по другим [2, 4]. Комплексное решение проблемы представляет собой сложную задачу, связанную с разработкой и реализацией ряда технических, организационных, экономических и управленческих мероприятий. Решение заключается в создании транспортной системы города, сочетающей высокую эффективность с минимальными капиталовложениями [5]. Реализация такого подхода возможна только при согласован-

ном развитии и совершенствовании элементов транспортной системы (водитель, дорога, автомобиль) и управляющих воздействий (управление перевозками, организация дорожного движения, транспортное градостроительство) [2, 4].

Функционирование транспортной системы города, так или иначе, замыкается на транспортном потоке. Большинство показателей потока в значительной степени определяется режимом его движения. В свою очередь, режим движения зависит от параметров транспортного потока, дорожной сети, организации дорожного движения.

Транспортный поток является центральным звеном в цепи организационных и технических мероприятий по снижению негативного воздействия процесса автомобилизации на окружающую среду, социальную сферу жизнедеятельности общества, экономику страны в целом. Поэтому эффективность мероприятий, связанных с совершенствованием конструкции транспортных средств, оптимизацией параметров дороги, обучением водителей, проявляется на уровне транспортного потока. Критерии эффективности, к которой стремится каждое направление решения проблем в автотранспортной системе, также формируются на уровне транспортного потока [4].

Характеристики транспортного потока и параметры улично-дорожной сети города зависят друг от друга. В связи с этим, особый интерес представляет критериальная оценка мероприятий, направленных на повышение эффективности функционирования городской транспортной сети [6].

Для оценки социальных последствий принятых решений возможно использование следующих критериев:

- изменение общего времени движения транспортных средств по сети в годовом выражении, ч:

$$\Delta T = \frac{365 \cdot \left(\sum_{i=1}^n \frac{L_i}{V_i} \cdot N_i - \sum_{j=1}^k \frac{L_j}{V_j} \cdot N_j \right)}{\kappa_n} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где n, k – количество дуг предлагаемой и существующей транспортной сети, соответственно;

L_i, L_j – длина дуги предлагаемой и существующей транспортной сети, км;

V_i, V_j – скорость движения по дугам предлагаемой и существующей транспортной сети, км/ч;

N_i, N_j – интенсивность движения по дугам предлагаемой и существующей транспортной сети, авт./ч;

κ_n – коэффициент часовой неравномерности интенсивности движения.

- изменение транспортно-эксплуатационных затрат на проезд транспортными средствами дуг сети в годовом выражении, грн:

$$\Delta C = \frac{365 \cdot \sum_{i=1}^n (C_{\text{пер}} \cdot L_i + C_{\text{пост}} \cdot \frac{L_i}{V_i}) \cdot N_i}{\kappa_n} - \frac{365 \cdot \sum_{j=1}^k (C_{\text{пер}} \cdot L_j + C_{\text{пост}} \cdot \frac{L_j}{V_j}) \cdot N_j}{\kappa_n} \rightarrow \max, \quad (2)$$

где $C_{\text{пер}}, C_{\text{пост}}$ – переменные и постоянные затраты соответственно, грн.

Эксплуатационные затраты пользователей выражают значение стоимости горюче-смазочных материалов, выведенную из задержек транспортных средств, их повторяющихся остановок и последующих стартов, величину износа транспортных средств и шин, а также значение времени участников движения и пассажиров в дороге. Определение реальной стоимости времени участников движения является достаточно сложной проблемой. Стоимость времени должна устанавливаться в зависимости от национального дохода страны [2, 5].

- изменение пробега транспортных средств по сети в годовом выражении, км:

$$\Delta L = \frac{365 \cdot \left(\sum_{i=1}^n L_i \cdot N_i - \sum_{j=1}^k L_j \cdot N_j \right)}{\kappa_n} \rightarrow \max. \quad (3)$$

Экологические последствия мероприятий, в большинстве случаев, принято оценивать по выбросу основных токсичных компонентов, удельное содержание которых в отработанных газах является наибольшим. К ним можно отнести окись углерода (CO), углеводороды (C_nH_m) и окислы азота (NO_x). Закономерным является предположение об увеличении выбросов токсичных компонентов при увеличении пробега транспортных средств по сети. Зная при этом удельный выброс каждого из видов токсичных компонентов на один километр пробега (δ_i), получим следующие зависимости по изменению количества выбросов i -го компонента:

$$\Delta B_i = \Delta L_c \cdot \delta_i \rightarrow \max. \quad (4)$$

Наибольший интерес при совершенствовании элементов транспортной сети представляет расчёт экономических показателей эффективности предлагаемых мероприятий. Следует отметить, что при переходе от плановой экономики к рыночной, произошло кардинальное изменение методики расчёта затрат по проектам реконструкции и строительства городской транспортной сети, а также оценки сроков окупаемости мероприятий [5]. В ходе эволюции методики произошел отказ от нормативных показателей оценки экономической эффективности инвестиций [3].

В инвестиции входят затраты на строительные-монтажные работы, приобретение оборудования, транспортных средств, инвентаря, а также на проектно-изыскательские работы и другие виды работ, связанных со строительством [2].

Характерная особенность дорожного строительства – этапность инвестиций и непостоянные, изменяющиеся во времени эксплуатационные затраты из-за непрерывного увеличения интенсивности движения и грузооборота. В этом случае показатели эффективности будут изменяться в зависимости от того, текущие затраты какого года будут приниматься в качестве расчётов [2].

Оценка эффективности инвестиций в дорожное строительство и мероприятия организации дорожного движения может быть применена только при условии, что в каждом из вариантов, которые рассматриваются, одновременные затраты на протяжении срока сравнения инвестируются только один раз в начале, разделение затрат во время строительства не учитывается, сроки службы объектов во всех вариантах одинаковые, а текущие затраты не изменяются по годам [2].

В настоящее время особое внимание уделяется методикам обоснования ставки дисконта для оценки рисков инвестиционных проектов и их оценки по совокупности следующих показателей [2]:

- чистая приведенная стоимость – NPV :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + R)^t}, \quad (5)$$

где B_t – выгоды: выручка от реализации продукции (услуг), которая будет получена в результате реализации проекта; C_t – инвестиционные (капитальные затраты) + текущие затраты + налоги; R – ставка дисконта – число, характеризующее: а) обесценивание денег во времени; б) превышение нормы прибыли на вложенный капитал над средним процентом по

кредиту; уровень риска проекта. Критерий эффективности: $NPV > 0$.

- внутренняя норма рентабельности – IRR [2]:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t}, \quad (6)$$

где необходимо найти такое IRR , чтобы уравнение было выполнено. Расчеты выполняются для всех значений, которые были получены при расчетах NPV . Критерий: $IRR > R$. Это очень популярный способ оценки целесообразности инвестиций (капиталовложений).

- срок окупаемости – PBP [2]:

$$C = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + R)^t} \Big| \text{ при условии } B_t = C_t - C_n = T_{ок}, \quad (7)$$

где C_n – чистая приведенная стоимость за n лет. Необходимо найти такой n -год, в котором затраты равны выгодам по проекту. Это и будет срок окупаемости PBP . PBP рассчитывается для всех вариантов, принятых для расчета чистой приведенной стоимости NPV .

Выводы

Предложенные методики позволяют произвести оценку мероприятий по строительству и реконструкции транспортной сети и оценить их с помощью экологических социальных и экономических показателей. При этом эффективность мероприятий всегда должна определяться сопоставлением полученного эффекта с размером инвестиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лобанов, Е. М. Транспортная планировка городов [Текст]: учебник для студентов вузов / Е. М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
2. Організація дорожнього руху [Текст] / Е. В. Гаврилов та ін. – К.: Знання України, 2005. – 452 с.
3. Хомяк, Я. В. Организация дорожного движения [Текст] / Я. В. Хомяк. – К.: Вища шк., 1986. – 271 с.
4. Дьяков, А. Б. Экологическая безопасность транспортных потоков [Текст] / А. Б. Дьяков, Ю. В. Игнатъев, Е. П. Коншин. – М.: Транспорт, 1989. – 128 с.
5. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecfor.ru>
6. Бурко, Д. Л. Анализ влияния параметров УДС на характеристики функционирования транспортных потоков в городах [Текст] / Д. Л. Бурко // Вестник Донецкого ин-та автомоб. трансп. – Вып. 3. – Донецк: ЮрСервис, 2007. – С. 42-46.

Поступила в редколлегию 31.03.2008.