

4. Методическое руководство по проведению сплошного талонного обследования пассажиропотоков на метрополитене (обработка и анализ результатов) // Министерство путей сообщения СССР. – М.: Транспорт, 1984.

5. Гук В.И., Бондаренко Н.А., Гулевская В.В., Очеретенко С.В., Сосипатров А.М. Обследование пассажиропотоков на Харьковском метрополитене // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.16. – К.: Техніка, 1998. – С.103-104.

6. Рекомендации по экономической оценке показателей работы и услуг метрополитена. – М.: Транспорт, 1991.

7. Вайну Я.Я.-Ф. Корреляция рядов динамики. – М.: Статистика, 1977.

Получено 17.01.2000

© Бондаренко Н.А., 2000

УДК 656.345

В.С.ВИНИЧЕНКО, канд. техн. наук

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ УЧАСТКОВ ПЛАТНОЙ ПАРКОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Приведены результаты обследования участков платной парковки (УПП) транспортных средств (ТС) г. Харькова.

Обеспечение необходимого уровня эффективности и безопасности дорожного движения, создание комфортных условий для водителей ТС и их пассажиров в крупных городах в значительной мере достигается за счет организации системы УПП, которая может служить важным источником финансовых поступлений в городской бюджет.

Проведенное специалистами ХГАГХ в августе 1999 г. обследование 40 УПП ТС показало, что на всех участках, имеющих в общей сложности 2844 парковочных места, за один день было поставлено на парковку 6227 ТС, из которых 18,9% принадлежат лицам льготного контингента или являются служебными ТС организаций, освобожденных от уплаты сбора за парковку. В целом по городу средний коэффициент заполняемости парковок имеет низкое значение и составляет 0,22-0,25, что свидетельствует о недостаточной продуманности выбора мест расположения парковок и отсутствии обоснованных расчетов оптимального количества парковочных мест.

Наиболее важным фактором для обеспечения высокой заполняемости парковки является ее близость к цели поездки. Например, удаление парковки на расстояние 150-200 м от цели поездки снижает коэффициент ее заполняемости до 0,06-0,10.

Другой серьезной проблемой в обеспечении выручки на УПП является отказ значительной части водителей (45,5% с учетом доли льготного контингента) от уплаты сбора за парковку. Для решения этой проблемы, по-видимому, целесообразно установить в законода-

тельном порядке штраф за данное нарушение и предоставить органам ГАИ право на взимание этого штрафа с виновных лиц.

В ходе обследования также установлено, что УПП на улицах Пискуновской, Кирова, 23-го Августа, проспекте Ленина и других организованы без учета движения по этим улицам трамваев и троллейбусов, интенсивного пешеходного движения, что усложняет дорожно-транспортную ситуацию в этих местах, повышает аварийность и травматизм на транспорте.

Интенсивность заезда ТС на УПП в основном зависит от места их расположения и времени суток. Наблюдаются также существенные различия в распределении ТС по длительности стоянки. Так, если в центре города на площади Конституции более 90% ТС паркуется на время не более одного часа, то в районе Центрального рынка доля таких ТС составляет 74,5%. В целом по Харькову 82,7% всех ТС находятся на парковках не более одного часа, что свидетельствует об относительно быстром освобождении парковочных мест. Таким образом, для увеличения выручки необходимо, прежде всего, добиться более высокой интенсивности заезда ТС на УПП за счет лучшей организации маркетинга и менеджмента предоставляемых услуг.

УПП можно рассматривать как многоканальную систему массового обслуживания, в которой очередная заявка на обслуживание поступает на одно из  $m$  парковочных мест, если хотя бы одно из них свободно. В противном случае заявка получает отказ и ТС уходит из сферы обслуживания. Хотя интенсивность заезда ТС на УПП в течение суток не стационарна, но на ограниченном промежутке времени ее можно рассматривать как стационарную величину с параметром  $\lambda$ . Каждая заявка обслуживается независимо и время обслуживания каждого ТС распределено по показательному закону с параметром  $\mu$ . Такое допущение позволяет применить для расчета УПП математический аппарат марковских случайных процессов.

Для расчета вероятности занятия ровно  $k$  из  $m$  парковочных мест, имеющихся на УПП, в стационарном режиме, можно воспользоваться формулой Эрланга [1]:

$$P_k = \frac{1}{k!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k \bigg/ \sum_{n=0}^m \frac{1}{n!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n,$$

где  $k = 0, 1, \dots, m$ .

В переходном нестационарном режиме УПП может находиться в трех состояниях: состояние А – в момент времени  $t$  занято ровно  $k$

мест и за время  $\Delta t$  на парковку не заехало и не выехало с нее ни одно ТС; состояние В – в момент времени  $t$  занято  $k - 1$  мест и за время  $\Delta t$  на парковку заехало одно ТС; состояние С – в момент времени  $t$  занято  $k + 1$  мест и за время  $\Delta t$  с парковки уехало одно ТС. Если пренебречь величинами высших порядков, то вероятность нахождения УПП в каждом из этих состояний будет

$$P_A = P_k(t)[1 - (\lambda + k\mu)\Delta t]; \quad P_B = P_{k-1}(t)\lambda\Delta t;$$

$$P_C = P_{k+1}(t)(k + 1)\mu\Delta t.$$

Тогда

$$P_k(t + \Delta t) = P_A + P_B + P_C =$$

$$= P_k(t)[1 - (\lambda + k\mu)\Delta t] + P_{k-1}(t)\lambda\Delta t + P_{k+1}(t)(k + 1)\mu\Delta t.$$

Выполнив преобразования и перейдя к пределу при  $\Delta t \rightarrow 0$ , получаем дифференциальное уравнение состояния УПП:

$$\frac{dP_k(t)}{dt} = \lambda P_{k-1}(t) - (\lambda + k\mu)P_k(t) + (k + 1)\mu P_{k+1}(t).$$

Эти уравнения позволяют рассчитать необходимое количество мест для каждого УПП и выполнить технико-экономические и проектные разработки.

И. Розанов Ю. А. Случайные процессы. – М.: Наука, 1979. – 184 с.

Получено 17.01.2000

© Виниченко В.С., 2000

УДК 625.42.69/057

В.И.ГУК, канд. техн. наук

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

Л.И.ШУТИКОВА

*Харьковский метрополитен*

## ЛОГИСТИКА И ГОРОДСКИЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Предлагается широкое использование методов логистики для повышения эффективности работы коммунальных транспортных систем города.

Необходимость развития городского коммунального хозяйства в современных рыночных условиях предъявляет высокие требования к широкому применению научных достижений в реорганизации управления системой предоставляемых услуг. Коммунальными услугами являются транспортные перевозки, вода, тепло, газ, электроэнергия. Все виды этих услуг фактически предоставляются системами дискретного (колесного) и непрерывного (трубопроводного) видов транс-