

размерности с применением известных классических методов сопряжено с значительными вычислительными трудностями. Поэтому используем декомпозицию обобщённой математической модели на частные модели меньшей размерности. В основу декомпозиции положен принцип упорядочивания частных моделей таким образом, чтобы решение предыдущей модели было исходными данными для последующих.

Итак, получены следующие научные результаты:

1. Впервые разработана структурная модель управления поставками оборудования, которая в отличие от существующих подходов рассматривает поставленную задачу комплексно. Это позволяет контролировать решения задачи на всех этапах, корректировать ранее принятые решения и выбирать наиболее рациональные варианты удовлетворения запросов потребителей.

2. Впервые разработана обобщённая математическая модель удовлетворения запросов потребителей в оборудовании для предприятий общественного питания, которая отличается от известных многокритериальностью, что дает возможность принимать решения с учётом всех требований потребителей.

Дальнейшее развитие этих моделей заключается в декомпозиции общей математической модели на частные и установление иерархии (последовательности) их реализации.

1.Калініченко О.П., Россолов О.В. Організація перевезень вантажів. – Харків: ХНАДУ, 2005. – 123 с.

2.Нефедов Н.А. Логистика. – Харьков: ХНАДУ, 1998. – 81 с.

3.Основы логистики / Под ред. Л.Б. Миротина и В.И.Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 200 с.

Получено 28.02.2006

УДК 656.11.021.2

Д.П.ПОНКРАТОВ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

УЧЕТ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПО УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА

Рассматриваются вопросы моделирования параметров движения транспортных средств по улично-дорожной сети города с учетом психофизиологического состояния водителя. Приведена схема алгоритма имитационной модели данного процесса. В качестве переменных модель учитывает параметры транспортного средства, водителя и условий движения.

Оценить варианты проектных решений в сфере дорожного дви-

жения, можно путем моделирования параметров движения транспортных средств после осуществления соответствующих управляющих воздействий.

В процессе движения водитель воспринимает и перерабатывает информацию, содержащуюся в дорожной обстановке, и в результате ее оценки назначает соответствующий режим движения. Сложность и многообразие дорожных ситуаций, сопутствующих движению автомобиля по улично-дорожной сети города, требует от водителя постоянной приспособительной деятельности, которая достигается путем активизации регуляторных механизмов организма и характеризуется изменением психофизиологического состояния водителя [1].

Чаще всего для оценки состояния используются показатели сердечно-сосудистой системы, которая наиболее реактивна и отзывается на самые различные воздействия [2]. Согласно методике проф. Р.М.Баевского [3], функциональное состояние можно определить по показателю активности регуляторных систем (ПАРС) организма человека. При исследованиях в сфере транспорта данная методика нашла применение для оценки энергетической стоимости проезда водителя по дороге [4], и при исследовании влияния транспортной утомляемости пассажиров на производительность их труда [5].

ПАРС основывается на обработке данных кардиограмм испытуемых, и рассчитывается как сумма бальных оценок состояния нервных центров различного иерархического уровня [3].

Целью данной работы является разработка модели движения транспортных средств по улично-дорожной сети города, которая будет учитывать психофизиологическое состояние водителя.

Для моделирования параметров движения транспортных средств по улично-дорожной сети города была разработана имитационная модель, схема алгоритма которой представлена на рис.1. В качестве показателя характеризующего психофизиологическое состояние водителя использовался ПАРС его организма.

Исходными данными при моделировании движения транспортных средств являются параметры, характеризующие водителя, автомобиль и условия движения по элементам трассы пути следования. Путь следования представляется из n участков между перекрестками и m пересечений улично-дорожной сети, $m = n - 1$. Моделирование движения происходит последовательно для каждого i -го участка маршрута и j -го перекрестка.

Модель дифференцирует участки с односторонним и двусторонним движением; регулируемые и нерегулируемые перекрестки. От-

дельно рассчитывается время движения через перекрестки с учетом направления движения (прямо, направо, налево).



Рис.1 – Схема алгоритма имитационной модели движения транспортных средств по улично-дорожной сети города

На первом этапе с учетом типа участка (одностороннее или двустороннее движение) рассчитывается средняя скорость движения.

На следующем шаге моделируется средняя скорость движения. Затем, используя метода Неймана [6], определяется фактическое значение данного параметра, с помощью которого рассчитывается время движения по участку.

Далее определяется среднее значение ПАРС после движения по участку и рассчитывается его фактическое значение.

На следующем этапе рассчитывается среднее значение ПАРС водителя при движении через элементы пути следования по формуле (блок 10 рис.1)

$$P_{CPi} = \frac{P_{Pi} - P_{Доi}}{2} + P_{Доi}, \quad (1)$$

где P_{Pi} – значение ПАРС водителя после движения через i -й элемент пути следования, балл; $P_{Доi}$ – значение ПАРС водителя перед движением через i -й элемент пути следования, балл.

Затем происходит сравнение текущего номера участка с количеством участков на маршруте (блок 11 рис.1), $i \leq n$. В случае невыполнения данного неравенства процесс вычислений заканчивается. В противном случае переходит к расчетам времени проследования перекрестков, и рассчитывается время задержки транспортных средств, с учетом типа перекрестка (блок 15 рис.1), которые определялись по формулам приведенным в работе [7].

Далее определяется тип перекрестка, направление движения через него, и определяется среднее время движения через перекресток (блок 16 рис. 1), после чего с использованием метода Неймана определяется фактическое значение данной величины (блок 17 рис.1).

Следующим этапом является определение среднего значения ПАРС после движения через перекресток (блок 18 рис.1), а затем и его фактического значения (блок 19 рис.1). Затем рассчитывается среднее значение ПАРС водителя при движении через перекресток по формуле (1), как показано в блоке 20 рис.1.

Расчеты повторяются до тех пор, пока неравенство $i \leq n$ будет не выполняться. В результате мы получаем данные о времени движения и значении ПАРС после движения по пути следования. Однако, последний показатель не всегда истинно отражает условия движения на всех его составляющих и вследствие чего не может служить его объективной характеристикой. Возникает необходимость в показателе, который даст интегральную характеристику условий труда водителя. В качест-

ве искомого показателя для элементов пути следования было принято произведение среднего значения ПАРС водителя и времени движения через данный элемент. Комплексным показателем сложности пути следования принята их сумма. Данную зависимость можно представить в виде формулы

$$S_{ПС} = \sum_{i=1}^m P_{СПi} t_{ДВи} , \quad (2)$$

где $S_{ПС}$ – комплексный показатель сложности пути следования с позиции напряженности труда водителя, балл с; $t_{ДВи}$ – время движения через i -й элемент пути следования, с; m – количество элементов трассы пути следования, ед.

Динамика изменения ПАРС при движении по улично-дорожной сети города графически представлена на рис.2.

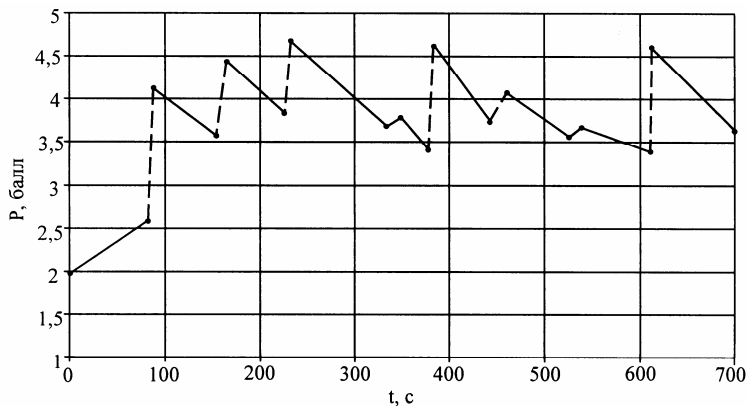


Рис.2 – Пример графика изменения ПАРС водителя во время движения по i -му пути следования:

————— - изменение значения ПАРС водителя при движении по участкам улично-дорожной сети; - - - - изменение значения ПАРС водителя при движении через перекрестки улично-дорожной сети.

Из графика видно, что значение ПАРС изменяется в определенных границах. Это согласуется с утверждением, что каждому виду деятельности характерна своя степень нервно эмоционального напряжения. При проезде через пересечения улично-дорожной сети, как правило, наблюдается рост значения ПАРС, в то время как движение по участкам приводит к уменьшению его значения.

Использование имитационной модели позволяет осуществлять

моделирование параметров движения транспортных средств с учетом психофизиологического состояния водителя

1. Мишуринов В.М., Романов А.Н. Надежность водителя и безопасность движения. – М.: Транспорт, 1990. – 167 с.

2. Волков В.Г., Машкова В.М. Методы и устройства для оценки функционального состояния и уровня работоспособности человека-оператора. – М.: Наука, 1993. – 208 с.

3. Баевский Р.М., Кириллов О.Н., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

4. Гаврилов Э.В., Алексеев О.П., Туманов В.В. и др. Персональная ЭВМ в проектировании автомобильных дорог. – К.: УМК ВО, 1988. – 200 с.

5. Доля В.К. Методы организации перевозок пассажиров в городах. – Харьков: Основа, 1992. – 144 с.

6. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. – К.: Вища школа, 1976. – 232 с.

7. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.

Получено 10.02.2006

УДК 658.5

О.І.БАШИНСЬКИЙ

„Львівський інститут пожежної безпеки

ПРИЧИНИ РИЗИКУ В ПРОЕКТІ РЕІНЖИНІРИНГУ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПОЖЕЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Обґрунтовується доцільність управління ризиком у проекті реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів за станом. Визначаються причини ризику в проекті реінжинірингу системи технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів. Окреслені в неявному вигляді залежності між множинами складових ризику в інтегрованій системі пожежогасіння та технічного обслуговування і ремонту пожежних автомобілів.

Потреба реінжинірингу системи технічного обслуговування та ремонту (ТОР) пожежних автомобілів (ПА) зумовлена витратністю чинної системи [1]. Чинна система була сформована за централізовано-планової економіки та штучно занижених цін на матеріально-технічні ресурси. Вона в умовах ринкової економіки функціонує неефективно, що стало причиною її часткового реформування в середині 90-х років. Однак, це лише перший крок на шляху реінжинірингу системи ТОР, проект якої має бути науково обґрунтованим з урахуванням ризику.

Управління ризиком у проекті відбувається на основі ідентифікації ризику, кількісної його оцінки, розвинення реакції на ризик та контролю за реакцією на ризик [2]. Ідентифікація чинників ризику не може бути об'єктивною без аналізу його причин. У багатьох останніх публікаціях [3, 4], на жаль, причини ризику не аналізувалися.