

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

оставив в нем только ту информацию, которая нужна для решения конкретной задачи (например, очертания объектов), и исключив несущественные особенности (фон).

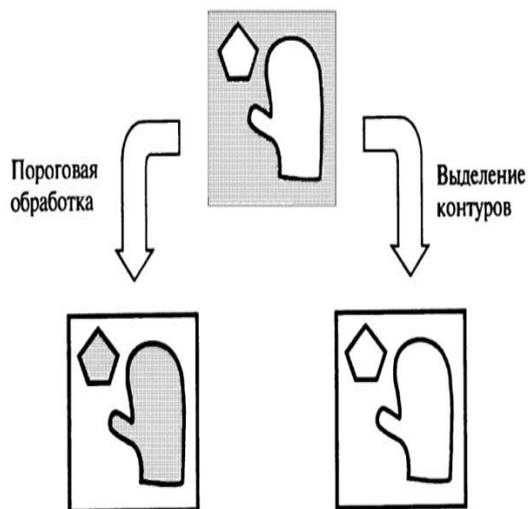


Рисунок 1 – Пороговая обработка изображения и выделение контуров на изображении

Выводы

Основной целью разработки программы является более глубокое изучение характе-

ристик работы маятникового деформатора для оценки его экономической эффективности и последующего внедрения на рынок зернопереработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров, Г.А. Технология переработки зерна [Текст] / Г.А. Егоров. - М., «Колос», 1977, - 376 с.
2. Козьмина, Н.П. Зерно и продукты его переработки [Текст] / Н.П. Козьмина – М., Издательство технической и экономической литературы по вопросам заготовок, 1961, -520 с.
3. Борисов, А. П. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук «Режимы процесса разрушения зерна посредством маятникового измельчителя» [Текст] / А.П. Борисов. - Барнаул, 2009, - 22 с.
4. Сойфер В.А. Методы компьютерной обработки изображений [Текст] / В.А. Сойфера – 2-е изд., испр., - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 748 с.

к.т.н., доц. А.П. Борисов – alexb84@mail.ru; студент А. В. Пахоменко – phmvmks@gmail.com; Алтайский Государственный технический университет, кафедра вычислительных систем и информационной безопасности, imc @altgtu .secln.ru, (385-2)29-07-86.

УДК 656.13-50

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РЕГУЛЯРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

В.Н. Богумил, Д.Б. Ефименко

В статье рассматриваются вопросы автоматического контроля регулярности движения городского пассажирского транспорта, работающего под контролем автоматизированной навигационной системы диспетчерского управления. Предложена методика расчета допустимого отклонения пассажирского транспортного средства от расписания движения на каждом контрольном пункте в рейсе - на основе использования положений теории надежности.

Ключевые слова: автоматизированная система, автоматический контроль, диспетчерское управление, допустимое отклонение, пассажирского транспортного средство, регулярность движения

Введение

Потребности современного общества в увеличении объемов транспортного сообщения постоянно возрастают - уровень автомобилизации составил около 300 автомобилей на тысячу человек [4]. При этом столь же очевидной стала высокая цена всеобщей автомобилизации в России, связанная в первую очередь с хроническими заторами на улично-дорожной сети в крупных городах и областях.

Выход из создавшейся ситуации видится в развитии и повышении привлекательности и качества городского транспорта общего пользования, который является основным видом транспорта в больших городах России [2,3].

В настоящее время основным инструментом повышения качества городских пассажирских перевозок являются автоматизированные навигационные системы диспетчерского управления.

Обобщенная схема управления перевозочным процессом

Рассмотрим обобщенную схему управления перевозочным процессом в автоматизированной навигационной системе диспетчерского управления. На рисунке 1 приведена классическая функциональная схема АСУ [1]. Диспетчерская система управления включает субъект управления - диспетчерскую службу, реализующую функции управляющего устройства (УУ) и объект управления (ОУ). Объект управления, - это процесс перевозок пассажиров, реализуемый пассажирскими транспортными средствами, работающими на маршруте.

Воздействие $g(t)$, поступающее на вход управляющего устройства и содержащее информацию о требуемом значении $y(t)$, называется задающим воздействием. В штатном режиме функционирования задающее воздействие $g(t)$, которое является входным сигналом диспетчерской системы, реализуется в форме наряда на оперативные сутки и расписания движения. Данная информация определяет требуемый закон изменения выходного сигнала $y(t)$. Транспортные средства в процессе движения по маршруту подвергаются возмущающим воздействиям $f(t)$ - транспортный поток на участках маршрута и пассажиропоток на остановочных пунктах маршрута.

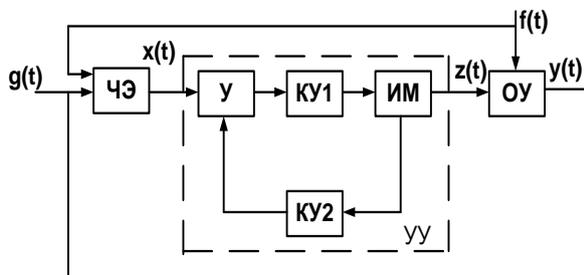


Рисунок 1 - Обобщенная функциональная схема автоматизированной системы диспетчерского управления пассажирскими перевозками [1]

Фактическое значение выходной величины $y(t)$ формируется аппаратно-программными средствами бортового навигационно-связного блока в виде информации о фактических временах движения пассажирских транспортных средств по остановкам маршрута. Данная информация поступает на чувствительный элемент (ЧЭ). Роль ЧЭ играет программно-аппаратный комплекс, который вычисляет плановые и фактические интервалы движения пассажирских транспортных средств и формирует сигнал $x(t)$, который характеризует ошибку (рассогласование) процесса перевозок на каждом контролируе-

мом диспетчерской системой маршруте. Таким образом, системы диспетчерского управления пассажирскими перевозками относятся к *замкнутым системам управления* [1].

Информация сигнала $x(t)$ обрабатывается программно-аппаратным комплексом диспетчерской системы, играющим роль усилителя (У) и предоставляются специалистам диспетчерского центра, контролирующим ход перевозочного процесса, которые, используя аппаратно программные средства, вырабатывают корректирующие воздействия (КУ1).

Воздействие $z(t)$ - поступает от управляющего устройства на вход объекта для обеспечения в нем желаемого процесса. Корректирующее воздействие $z(t)$ формируется в виде измененного планового задания, которое в формализованном виде поступает на исполнительный механизм (ИМ), реализующий передачу по каналу мобильной связи на бортовой навигационно-связной блок транспортного средства и отображается на дисплее водителя. При необходимости, диспетчер выдает дополнительную корректирующую информацию - реализуется функция дополнительного (параллельного) корректирующего устройства (КУ2).

При работе под контролем автоматизированных систем управления оценка точности выполнения расписания водителем предполагает *допустимое отклонение*. Величину допустимого отклонения устанавливают по контрольным пунктам, - отдельным остановкам в рейсе, по которым составляется расписание для водителя. Рейс считается регулярным, если отклонение от расписания по каждому контрольному пункту в рейсе не превысило величину, экспертным путем устанавливаемую технологом, формирующим расписание движения. Рейсы, выполненные с превышением допускаемых отклонений от расписания независимо от причин, их вызвавших (железнодорожный переезд, заторы движения и др.), считаются нерегулярными.

Когда уровень автомобилизации был невысоким (в советское время) такой подход был приемлемым. Однако, с увеличением плотности, динамики и стохастичности транспортных потоков использование экспертных оценок для установления величины допустимого отклонения становится не эффективным.

Расчет допустимого отклонения пассажирского транспортного средства

Рассмотрим движение пассажирских транспортных средств на перегонах между контрольными пунктами. Поскольку на про-

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

цесс движения пассажирского транспортного средства на маршруте воздействуют различные возмущающие факторы, фактическое время движения транспортного средства на каждом перегоне является случайной величиной, которая характеризуется для каждого перегона своим средним значением и дисперсией.

С точки зрения теории надежности, для технических систем, событие, вероятность которого не меньше 0,95, можно считать "практически достоверным". Исходя из этой логики, если выбрать пределы отклонения от расписания таким образом, что событие "отклонение от расписания не превышает заданных пределов" имеет вероятность 0,95, то такое событие можно считать практически достоверным, а обратное ему событие считать практически невероятным. Следовательно, если обработать статистические данные о времени движения на перегоне, определить параметры случайной величины "время движения на перегоне" и установить норму отклонения в указанных выше пределах, то можно считать практически невозможным, что действие случайных факторов приведут к нарушению установленного норматива.

Маршрут движения пассажирских транспортных средств для прямого или обратного рейса представим в виде упорядоченной совокупности перегонов, - участков маршрута между контрольными пунктами.

Формально рейс i -го маршрута можно представить в виде упорядоченной совокупности перегонов:

$$R_i = \{r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{ij}, \dots, r_{in}\} \quad (1)$$

где R_i - рейс i -го маршрута; r_{ij} - j -й перегон между контрольными пунктами i -го маршрута; $1, 2, \dots, n$ - порядковый номер перегона в рейсе.

Затраты времени на перемещение транспортного средства по маршруту в рейсе складываются из затрат времени движения по перегонам. Таким образом, фактическое время выполнения рейса i -го маршрута равно сумме фактических времен движения транспортного средства по отдельным перегонам (t_{ij}):

$$T_i = \sum_j t_{ij} \quad (2)$$

В соответствии с известными положениями математической статистики, оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины "время движения на i -м маршруте до k -го контрольного пункта" определяются следующим образом:

$$MT_i^k = \sum_j Mt_{ij}^k \quad (3)$$

$$DT_i^k = \frac{1}{n} \sum_j (t_{ij}^k - MT_i^k)^2 \quad (4)$$

где t_{ij}^k - фактическое время движения j -го транспортного средства до k -го контрольного пункта рейса i -го маршрута; MT_i^k, DT_i^k - соответственно математическое ожидание и дисперсия случайной величины "время движения на i -м маршруте до k -го контрольного пункта".

Мы можем найти закон распределения случайных величин "время движения до k -го контрольного пункта рейса i -го маршрута". Тогда искомыми нижней и верхней границами допустимого минимального и максимального времени движения до первого контрольного пункта будут соответственно: $p_{0.025}$ - 0,025 квантиль и $p_{0.975}$ - 0,975 квантиль для найденного закона распределения. Вероятность попадания фактического времени движения в интервал, задаваемый указанными величинами равен 0,95.

Допустимые отклонения в минутах определяются следующим образом:

$$\Delta_{\bar{k}} = (MT_i^k -]p_{0.025}[), \text{ мин.} \quad (5)$$

$$\Delta_{\bar{k}} = ([p_{0.975}] - MT_i^k), \text{ мин.} \quad (6)$$

где $\Delta_{\bar{k}}$ - допустимое опережение расписания в минутах для k -го контрольного пункта; $\Delta_{\bar{k}}$ - допустимое отставание от расписания в минутах для k -го контрольного пункта.

Изложенные выше рассуждения проиллюстрированы на рисунке 2.

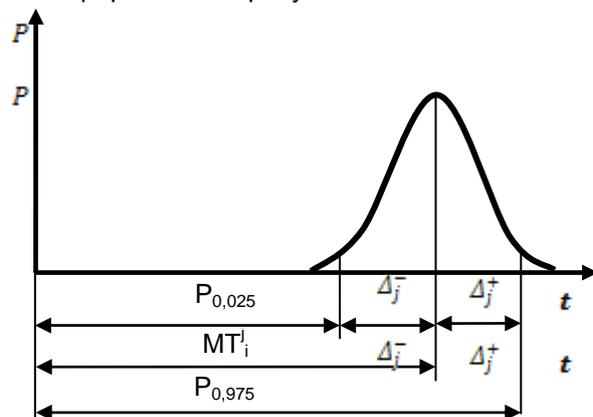


Рисунок 2- Расчет допустимого отклонения от расписания для контрольного пункта маршрута

Как правило, время движения по расписанию по участкам маршрута сохраняется неизменным в определенные периоды суток (например, до утреннего пика, утренний пик, межпиковое время и т.д.). Следовательно, статистические данные о фактических временах движения следует также группировать по указанным периодам суток.

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3/2, 2012

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РЕГУЛЯРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Рассмотрим вопрос практического расчета допустимых отклонений от расписания движения на конкретном примере.

Пусть маршрут движения включает пять контрольных пунктов, - два конечных пункта и три промежуточных контрольных пункта.

Пусть условия движения на маршруте одинаковые и известно, что дисперсия случайной величины "время движения транспортного средства на (всем) маршруте" равна 4, следовательно, среднее квадратичное отклонение данной случайной величины (σ) равно 2 минуты. Исходя из свойств нормальной случайной величины, интервал, вероятность попадания в который равна 0,95, составляет $\pm 2\sigma$.

Построим схему расчета допустимых отклонений на маршруте, исходя из того, что допустимое отклонение должно иметь целочисленные значения в минутах (± 1 мин., ± 2 мин., ± 3 мин., ± 4 мин.). Необходимо найти точки на трассе маршрута, где происходит изменение допустимых значений. Эти точки находятся из предположения о том, что при не напряженных и одинаковых условиях движения на всем маршруте, дисперсия случайной величины "время движения на участке i -го маршрута" должна изменяться по линейному закону, при изменении длины участка маршрута от нуля до конечного значения L_k :

$$DT_i(l) = cl, \quad 0 \leq l \leq L_k \quad (7)$$

где c - коэффициент, l - текущее значение длины маршрута.

Граничные условия выглядят следующим образом:

$$DT_i^{l=0} = 0 \quad (8)$$

$$DT_i^{l=L_k} = 4 \quad (9)$$

Из граничного условия (9), получаем:

$$c = \frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k} \quad (10)$$

Подставляя найденное значение коэффициента пропорциональности в уравнение (7), получим уравнение, связывающее текущее значение расстояния от начала маршрута и дисперсию случайной величины "время движения транспортного средства на маршруте" в следующем виде:

$$DT_i(l) = \frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k} l, \quad 0 \leq l \leq L_k \quad (11)$$

Тогда среднее квадратичное отклонение как функция от длины маршрута выразится соотношением:

$$\sigma(l) = \sqrt[3]{DT_i(l)} = \sqrt[3]{\frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k} l} \quad (12)$$

Величина допустимого отклонения $\pm 2\sigma$ определится как функция от l определится из соотношения:

$$\pm 2\sigma(l) = \pm 2 \sqrt[3]{DT_i(l)} = \pm 2 \sqrt[3]{\frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k} l} \quad (13)$$

При одинаковой средней скорости сообщения на маршруте имеем:

$$l = v_c t \quad (14)$$

где v_c - средняя скорость сообщения; t - время движения.

Подставляя значение l из (14) в (13) имеем:

$$\sigma(t) = \sqrt[3]{DT_i(l)} = \sqrt[3]{\frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k} v_c t} = C_1 t^{0,5} \quad (15)$$

где $C_1 = \sqrt[3]{\frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k} v_c}$.

Допустимые отклонения должны принимать целочисленные значения.

В графическом виде указанные значения представлены на рисунке 3.

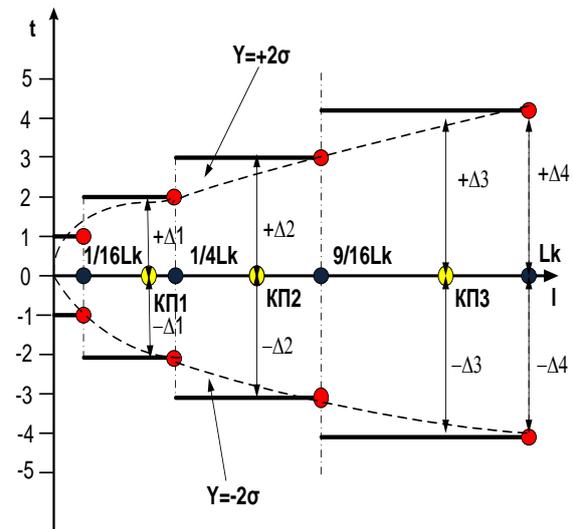


Рисунок 3 - Схема расчета допустимых отклонений от расписания на контрольных пунктах маршрута

Проводя преобразования, получаем общие выражения, определяющие граничные точки интервалов, в которых изменяется величина допустимого отклонения. Подставляя в общие расчетные формулы конкретные значения величины $DT_i^{l=L_k}$, равной 4 в нашем примере получим следующие значения границ допустимых интервалов в долях от длины маршрута L_k :

- Правая граница интервала для допустимого отклонения, равного ± 1 минута определится из выражения:

$$l_1 = \frac{1}{4 \sqrt[3]{\frac{DT_i^{l=L_k}}{L_k}}} = \frac{L_k}{4 \sqrt[3]{DT_i^{l=L_k}}} = \frac{L_k}{16} \quad (16)$$

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

2. Правая граница интервала для допустимого отклонения, равного ± 2 минуты определится из выражения:

$$l_2 = \frac{1}{\frac{DT_i=Lk}{Lk}} = \frac{Lk}{DT_i=Lk} = \frac{Lk}{4} \quad (17)$$

3. Правая граница интервала для допустимого отклонения, равного ± 3 минуты определится из выражения:

$$l_3 = \frac{9}{4 \frac{DT_i=Lk}{Lk}} = \frac{9Lk}{4DT_i=Lk} = \frac{9Lk}{16} \quad (18)$$

Выводы

Рассмотренные подходы позволяют учесть изменившуюся транспортную ситуацию, связанную с условиями дорожного движения на участке маршрута. В случаях, когда допущено отставание от графика по причине сложных условий движения, возможности уменьшения величины отставания резко ограничены. Следовательно, величина отставания от расписания, которую можно устранить водителю транспортного средства зависит как от протяженности оставшейся части маршрута, так и от конкретных условий движения. Исходя из этого, в новых условиях дорожного движения допустимое отклонение должно формироваться исходя из следующего принципа: "водитель не должен считаться нарушителем расписания, если его отклоне-

ние определилось действием не контролируемых системой управления факторов, действие которых превышало возможности водителя по регулированию движения".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адрющенко, В.А. Теория систем автоматического управления. [Текст] / В.А. Адрющенко // Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1990. — 251 с.
2. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. [Текст] / Л.Л.Афанасьев, Н.Б.Островский, С.М. Цукерберг - М.Транспорт, 1984. — 200 с.
3. Афанасьев, Л.Л. Автомобильные перевозки. [Текст] / Л.Л.Афанасьев, С.М. Цукерберг - М., Транспорт, 1973.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: [Электронный ресурс]: статистика. - Режим доступа: <http://www.gks.ru>. — Загл. с экрана.

*Директор по научному сопровождению проектов ЗАО "НПП Транснавигация" (г. Москва) к.т.н., **Богумил В.Н.** тел. (495) 783-54-85, tm@transnavi.ru; Докторант кафедры «Транспортная телематика» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ) к.т.н., доцент **Ефименко Д.Б.** telematica@madi.ru*

УДК 004.934:004.912:008:001.8

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ТЕКСТОВ: ЧАСТЬ I - ОПРЕДЕЛЕНИЕ АВТОРСТВА, ИСТОРИЧЕСКИХ И КУЛЬТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

О.В. Головань, А.В. Ишков

В статье описано использование оригинального программного комплекса (программы для ЭВМ LangFracDim и базы данных DB Language Fractal Dimension, взаимодействующих через SQL-сервер Fire Bird) для исследования частотных характеристик отдельных художественных текстов и их корпусов, установления количественных параметров функциональной связи между частотой и рангом слов в тексте и определение на ее основе авторства, исторических и культурных особенностей текстов.

Ключевые слова: математическая лингвистика, частота и ранг слова, закон Ципфа.

Введение

Количественные методы исследования текстового материала часто используются в прикладных областях лингвистики и основываются на проведении различных подсчетов и косвенных измерениях единиц любого уровня. Поскольку количественные методы в лингвистике часто непосредственно опираются на математическую статистику, то часто их называют также статистическими методами

[1]. Основным объектом применения количественных методов является сам художественный текст, как объединенная смысловой связью последовательность знаковых единиц и его количественные характеристики, которые могут дать определенную информацию, как о самом тексте, так и его характеристиках, связанных с индивидуальными особенностями автора, стиля текста, вкладываемого в него смысла и информации, а также особен-