ВЕСТНИК МАГИСТРАТУРЫ 7(22) 2013

Научный журнал

издается с сентября 2011 года

Учредитель:

ООО «Коллоквиум»

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции.

Адрес редакции:
424002, Россия,
Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола,
ул. Первомайская, 136 «А».
тел. 8 (8362) 65- 44-01.
e-mail: magisterjourn@gmail.com.
http:// www.magisterjournal.ru.
Редактор: Е. А. Мурзина
Дизайн обложки: Студия PROekT
Перевод на английский язык
Е. А. Мурзина

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Распространяется бесплатно.
Тираж 800 экз.
Дата выхода: 15.06.2013.

ООО «Коллоквиум»
424002, Россия,
Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола,
ул. Первомайская, 136 «А».

Отпечатано с готового оригинал-макета в
ООО «Типография «Вертикаль»
424036, Россия, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Мира, 21.

Главный редактор Е. А. Мурзина

Редакционная коллегия:

Е. А. Мурзина, канд. экон. наук, доцент (главный редактор).

А. В. Бурков, д-р. экон. наук, доцент (г. Йошкар-Ола).
В. В. Носов, д-р. экон. наук. профессор (г. Саратов)
В. А. Карачинов, д-р. техн. наук, профессор (г. Великий Новгород)
Н. М. Насыбуллина, д-р. фарм. наук, профессор (г. Казань)
Р. В. Бисалиев, д-р. мед. наук, доцент (г. Астрахань)
В. С. Макеева, д-р. педаг. наук, профессор (г. Орел)
Н. Н. Сентябрев, д-р. биолог. наук, профессор (г. Волгоград)
А. А. Чубур, канд. истор наук, профессор (г. Брянск).
М. Г. Церцвадзе, канд. филол. наук, профессор (г. Кутаиси).
Н. В. Мирошниченко, канд. экон. наук, доцент (г.Саратов)
Н. В. Бекузарова, канд. педаг. наук, доцент (г. Красноярск)
К. В. Бугаев, канд. юрид. наук, доцент (г. Омск)
Ю. С. Гайдученко, канд. ветеринарных.наук (г. Омск)
А. В. Марьина, канд. экон. наук, доцент (г. Уфа)
М. Б. Удалов, канд. биолог.наук, науч.сотр. (г. Уфа)
Л. А. Ильина, канд. экон. наук. (г. Самара)
А. Г. Пастухов, канд. филол. наук, доцент, (г.Орел)
А. А. Рыбанов, канд. техн. наук, доцент (г. Волжский)
В. Ю. Сапьянов, канд. техн. наук, доцент (г. Саратов)
И. В. Корнилова, канд. истор. наук, доцент (г. Елабуга)
О. В. Раецкая, канд. педаг. наук, преподаватель(г. Сызрань)
А. И. Мосалёв, канд. экон. наук, доцент (г. Муром)
С. Ю. Бузоверов, канд. с-хоз. наук, доцент (г. Барнаул)

© ООО «Коллоквиум», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

4 ***С.В. Белобородова***
О визуализации множеств конечномерных реализаций интервальных динамических систем

8 ***А.Р. Гибадулина***
О некоторых теоретико-системных аспектах рейтинговых систем

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

12 ***Д.Б. Абезгауз, П.П. Макарычев***
Реализация алгоритма в программируемом логическом контроллере

17 ***Д.Б. Абезгауз, П.П. Макарычев***
Компилятор для редактора FBD

22 ***А.А. Авдеев***
Динамическое управление профилированием энергосбережения ноутбука

25 ***М.Р. Бахитов, С.К. Дамекова***
Разработка автоматизированной информационной системы рейтинговой оценки деятельности преподавателей на основе ASP.NET технологии

28 ***И.Н. Блок***
Построение программно-алгоритмической модели метода роя частиц

34 ***М.В. Быстряков***
Особенности решения задачи поиска пути интеллектуальным агентом в рамках игровой модели

37 ***Д.В. Гладышева***
Водитель как элемент системы «ВАДС» и влияние его на безопасность движения

40 ***Е.В. Демченко***
Классификация пешеходных маршрутов

43 ***Е.В. Демченко***
Проектирование жизнеспособных пешеходных сетей

45 ***А.В. Кудряшов, Е.Ю. Ткачева, А.В. Авилов***
Особенности контроля шинной продукции на предприятии «Волжский шинный завод»

48 ***О.М. Маркова***
Достоверность многопараметрического последовательного контроля

55 ***Л.А. Наумова***
Кондиционирование воздуха в торговых центрах

58 ***В.М. Романов***
Анализ экспериментальных данных по пластической повреждаемости деформируемых материалов

63 ***М.В. Спасская***
Подход к решению термоупругой задачи для круговой цилиндрической оболочки из анизотропных разносопротивляющихся материалов

66 ***О.П. Хорсев, А.А. Силаев***
Разработка автоматизированной системы опроса измерительных приборов учета тепла и газа в ТЭСЦ на ОАО «Волжский трубный завод»

69 ***В.В. Шаповалов***
Оптимизация планирования конфигурации манипулятора

73 ***К.Е. Щербакова***
Внедрение системы очистки сточных вод

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

75 ***А.С. Копьяк***
К вопросу о моральном поощрении благотворителей

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

78 ***Ю.Г. Темченко***
Анализ речей активистов политических партий США Б. Обамы и М. Ромни с целью выявления речевых стратегий для успешной политической кампании

81 ***Ю.Г. Темченко***
Особенности жанра инаугурационной речи в США и в России (на примере речей Д.А. Медведева и Б. Обамы)

83 | ***А.С. Хлевова***
К вопросу о восприятии заглавий в печатных текстах

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

86 | ***Н.В. Васильева***
Применение анализа фразеологизмов русского языка по уровням языкового менталитета при формировании культуроведческой компетенции школьников

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

89 | ***Я.С. Шляхто***
Исследование социально-психологической адаптации детей на начальном этапе обучения в средней школе

93 | *Информация для авторов*

Ф И З И К О * *МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ*

УДК 519.7

С.В. Белобородова

О ВИЗУАЛИЗАЦИИ МНОЖЕСТВ КОНЕЧНОМЕРНЫХ РЕАЛИЗАЦИЙ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Исследование интервальных динамических систем является актуальной задачей в связи с тем, что эффективных методов и алгоритмов для нахождения описания таких систем в пространстве состояний не существует, а методы классической теории реализации неприменимы. Однако некоторые задачи анализа интервальных динамических систем сводятся к анализу соответствующих интервальных систем линейных алгебраических уравнений. Данная статья посвящена визуализации множеств двумерных реализаций интервальных динамических систем.

Ключевые слова: *интервальная динамическая система, множества конечномерных реализаций, пространство состояний, импульсная последовательность, визуализация.*

Пусть задана импульсная последовательность интервальных матриц размера $p \times m$ (m – число входов, p – число выходов системы):

$$\{[A_1],[A_2],\ldots\}. \tag{1}$$

Задачу реализации в [1], [2] определяют следующим образом: для заданной последовательности интервальных матриц размера $p \times m$

$$\{[A_1],[A_2],\ldots\},\ [A_i] \in \mathbb{IR}^{p\times m},\ i=1,2,\ldots$$

определить математическую модель этой системы в пространстве состояний, т.е. размерность n и тройку интервальных матриц $([F],[G],[H])$ таких, что выполняются интервальные уравнения

$$[A_i] = [H][F]^{i-1}[G],\ i=1,2,\ldots, \tag{2}$$

где $[F] \in \mathbb{IR}^{n\times n}$, $[G] \in \mathbb{IR}^{n\times m}$, $[H] \in \mathbb{IR}^{p\times n}$.

© Белобородова С.В., 2013.

Определение 1. [2] Будем говорить, что последовательность интервальных матриц (1) рекуррентна, если существует такое целое $r > 0$ и коэффициенты $\left[\beta_1\right],\left[\beta_2\right],...\left[\beta_r\right] \in \mathbb{IR}$ такие, что

$$\left[A_{r+j+1}\right] = \sum_{i=1}^{r}\left[\beta_j\right]\left[A_{i+j}\right],\ j = 0,1,2,... \tag{3}$$

Теорема 1. [2] Если последовательность интервальных матриц рекуррентна, то для нее существует алгебраическая интервальная реализация, причем

$$F = \begin{pmatrix} O & I & O & ... & O \\ O & O & I & ... & O \\ ... & ... & ... & ... & ... \\ O & O & O & ... & I \\ \left[\beta_1\right] & \left[\beta_2\right] & \left[\beta_3\right] & ... & \left[\beta_r\right] \end{pmatrix},\ G = \begin{pmatrix} \left[A_1\right] \\ \left[A_2\right] \\ ... \\ \left[A_r\right] \end{pmatrix}, H = (I \quad O \quad ... \quad O). \tag{4}$$

В случае существования рекуррентности последовательности интервальных матриц, некоторые задачи реализации можно свести к решению интервальной системы линейных алгебраических уравнений. Одна из таких задач – задача реализации для интервальных систем с одним входом и одним выходом (интервальных скалярных систем).

Пользуясь определением 1, задачу реализации импульсной последовательности интервальных матриц можно свести к решению интервальной системы линейных алгебраических уравнений вида, где расширенная матрица системы представляет собой ганкелеву матрицу [2]. Для решения такой интервальной системы линейных алгебраических уравнений можно использовать методы, представленные в работе [3].

Используя другой подход – описание множеств конечномерных реализаций, можно рассмотреть систему линейных уравнений с интервальными параметрами [4]:

$$\begin{cases} \left[A_1\right]\beta_1 + \left[A_2\right]\beta_2 + ... + \left[A_r\right]\beta_r = \left[A_{r+1}\right], \\ \left[A_2\right]\beta_1 + \left[A_3\right]\beta_2 + ... + \left[A_{r+1}\right]\beta_r = \left[A_{r+2}\right], \\ ... \\ \left[A_r\right]\beta_1 + \left[A_{r+1}\right]\beta_2 + ... + \left[A_{2r-1}\right]\beta_r = \left[A_{2r}\right]. \end{cases} \tag{5}$$

Построив объединенное множество решений системы (5), можно найти тройку матриц:

$$F = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & ... & 0 \\ 0 & 0 & 1 & ... & 0 \\ ... & ... & ... & ... & ... \\ 0 & 0 & 0 & ... & 1 \\ \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 & ... & \beta_r \end{pmatrix},\ G = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ ... \\ A_r \end{pmatrix}, H = (1 \quad 0 \quad ... \quad 0),$$

где $(\beta_1,...,\beta_r) \in \Xi_{Uni} \in \mathbb{R}^r$, Ξ_{Uni} – объединенное множество решений системы (5), $A_i \in \left[A_i\right] \in \mathbb{IR}$.

В связи с тем, что визуализация возможна лишь в двумерном (иногда в трехмерном случае), будем рассматривать интервальную скалярную систему, заданную последовательностью интервалов:

$$[A_1],[A_2],[A_3],[A_4],$$

где $[A_i] \in \mathbb{IR}$, $i = \overline{1,4}$.

Данную задачу можно свести к визуализации множеств решений системы из двух линейных алгебраических уравнений с интервальными параметрами [5]:

$$\begin{cases} [A_1]\beta_1 + [A_2]\beta_2 = [A_3], \\ [A_2]\beta_1 + [A_3]\beta_2 = [A_4]. \end{cases}$$

Используя характеризацию Рона [3] для объединенного множества решений интервальной системы алгебраических уравнений, получим линейную систему неравенств:

$$\begin{cases} \left|\dot{A}_1\beta_1 + \dot{A}_2\beta_2\right| \le |\beta_1|\hat{A}_1 + |\beta_2|\hat{A}_2 + \hat{A}_3; \\ \left|\dot{A}_2\beta_1 + \dot{A}_3\beta_2\right| \le |\beta_1|\hat{A}_2 + |\beta_2|\hat{A}_3 + \hat{A}_4, \end{cases} \tag{6}$$

где $\dot{A}_i = \dfrac{\overline{A}_i + \underline{A}_i}{2}$, $\hat{A}_i = \dfrac{\overline{A}_i - \underline{A}_i}{2}$.

Учитывая свойство расширенной матрицы системы (ганкелевость), и используя результаты, представленные в работе [6] для систем со связанными интервальными параметрами, к линейным неравенствам (6) добавятся квадратичные неравенства (7):

$$\begin{gathered} \left|\beta_1^2\dot{A}_1 - \beta_1\dot{A}_3\right| \le \beta_1^2\hat{A}_1 - |\beta_1|\hat{A}_3; \\ \left|\beta_1\beta_2\dot{A}_1 + \beta_2^2\dot{A}_2 - \dot{A}_3\right| \le |\beta_1\beta_2|\hat{A}_1 + \left|\beta_2^2\right|\hat{A}_2 + \hat{A}_3. \end{gathered} \tag{7}$$

Пример. Пусть система задана импульсной последовательностью, представляющей собой интервалы, содержащие числа Фибоначчи:

$$[A_1] = [-0.22, 0.22],\ [A_2] = [0.588, 1.474],\ [A_3] = [0.1778, 2.0108],\ [A_4] = [0.47136, 4.03436].$$

Формируя интервальную систему линейных алгебраических уравнений, получаем:

$$\begin{cases} [-0.22, 0.22]\beta_1 + [0.588, 1.474]\beta_2 = [0.1778, 2.0108], \\ [0.588, 1.474]\beta_1 + [0.1778, 2.0108]\beta_2 = [0.47136, 4.03436]. \end{cases}$$

Для решения поставленной задачи был разработан программный продукт VisIDLS, который строит объединенное множество двумерных реализаций.

Для приведенного выше примера результаты работы программы представлены на рисунке 1.

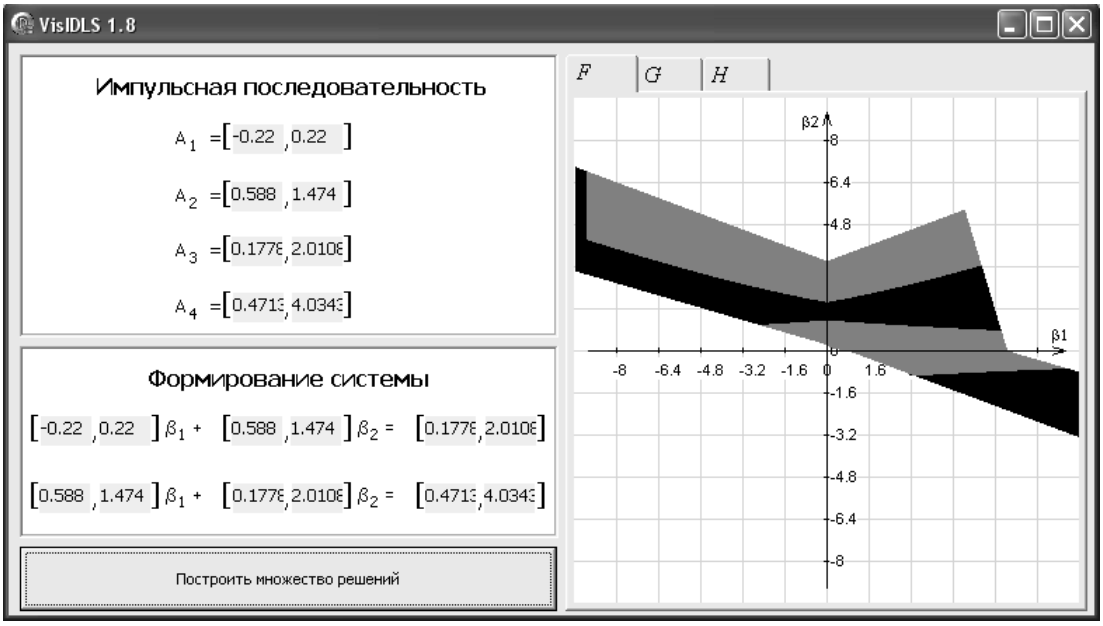


Рис. 1. Визуализация матрицы *F*

На рисунке 1 вся закрашенная область – множество конечномерных реализаций динамической системы без учета симметрии расширенной матрицы системы, область, закрашенная черным цветом – с учетом симметрии.

Из результатов, представленных на рисунке 1, можно сделать вывод, что множество двумерных реализаций динамической системы является сложной областью, а описание таких множеств является довольно трудной задачей. Даже в случае двумерной реализации (для интервальных систем с одним входом и выходом), задача представляется трудоемкой.

Библиографический список

1. *Pushkov S.G., Kalinkina S.Yu*. Boundary realizations method for Interval Linear Dynamic Systems // Reliable Computing. 2005. V.11, №5. Pp. 413-423.

2. *Пушков С.Г., Кривошапко С.Ю*. О проблеме реализации в пространстве состояний для интервальных динамических систем // Вычислительные технологии. 2004. Т.9, №1. С. 75-85.

3. *Шарый С.П.* Интервальные алгебраические задачи и их численное решение: дис. ... д-ра. физ.-мат. наук: 01.01.07: защищена 25.08.00: утв. 12.01.01 / Шарый Сергей Петрович. Новосибирск, 2000. 327 с.

4. *Калинкина С.Ю.* Методы представления интервальных динамических систем в пространстве состояний: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.01 / Калинкина Светлана Юрьевна. Бийск, 2005. 116 с.

5. *Белобородова С.В.* Визуализация множеств решений интервальных систем линейных алгебраических уравнений // Перспектива. Сборник статей молодых ученых № 15. Оренбург: ООО ИПК «Университет». 2012. С. 370-374.

6. *Popova, E.D.* Explicit description of 2D parametric solution sets // BIT Number Math 52, Springer. 2012. Pp. 179-200.

БЕЛОБОРОДОВА Светлана Валентиновна – магистрант математического факультета Оренбургского государственного университета.

УДК 621.391

А.Р. Гибадулина

О НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИКО-СИСТЕМНЫХ АСПЕКТАХ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМ

Рейтинговые системы призваны определять и гибко корректировать иерархию в любой сфере деятельности, присваивая или изменяя численное значение рейтингов участников. Использование динамических систем позволяет описывать и исследовать развивающиеся во времени рейтинговые системы. В данной статье рассматривается возможность представления рейтинговых систем с точки зрения математической теории систем.

Ключевые слова: *рейтинг, рейтинговая система, теория систем, кибернетическая система, динамическая система, классификация систем.*

Сегодня рейтинг представляет собой обособленные по различным уровням и сферам жизни «формулы превосходства» одного участника над другими в той или иной соревновательной деятельности. Следует при этом заметить, что сам рейтинг в этом случае представляет собой количественную оценку некоторого множества информации, оцениваемого по тем или иным характеристикам для тех или иных целей. В связи с тем, что рейтинговая оценка не должна сосредотачивать свое внимание лишь на каком-то одно важном элементе, а должна представлять собой результирующую оценку, зависящую от множества факторов (собрать и увидеть важность которых зачастую очень сложно), целесообразно использовать системный подход. Данный подход позволяет рассмотреть предметную область и выделить динамический объект исследования как структурное образование. Но мы постараемся пойти немного дальше и использовать теоретико-системный подход. Методология моделирования будет базироваться на принципе кибернетического моделирования, согласно которому изучение системы будет основываться на исследовании ее поведения, т.е. на наблюдении выходных сигналов системы при воздействиях на входах, заданных внешней средой, либо экспериментатором [1].

Центральным понятием при данном подходе будет являться понятие «системы», под которой, в общем случае, понимается совокупность взаимосвязанных элементов, обладающих некоторым свойством, не присущим ни одному из ее элементов по отдельности. При чем свойства этих взаимосвязанных и взаимодействующих элементов зависят от системы в целом, а свойства системы – от свойств ее частей.

На начальном этапе исследования строится модель, которая получила название черного ящика (рис. 1). В рамках такого представления модели детально не изучаются внутренние процессы, присущие рейтинговой системе. По сути своей, данное представление модели отражает то, как внешняя среда воздействует на рейтинговую систему и каково будет результирующее влияние системы на среду.

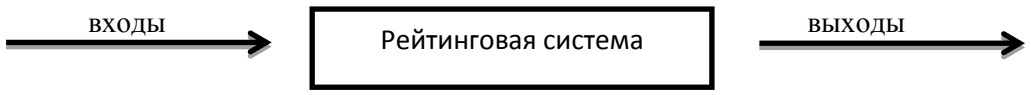


Рис. 1. Модель черного ящика

При построении математических моделей рейтинговых систем и разработке методов их анализа удобным оказывается использование схемы, описанной С.Г. Пушковым в своей работе [1] (рис. 2). Следует отметить, что зачастую при построении рейтинга используются лишь контролируемые воздействия, не учитываются при этом влияние окружающей среды и возмущающих воздействий.

© Гибадулина А.Р., 2013.

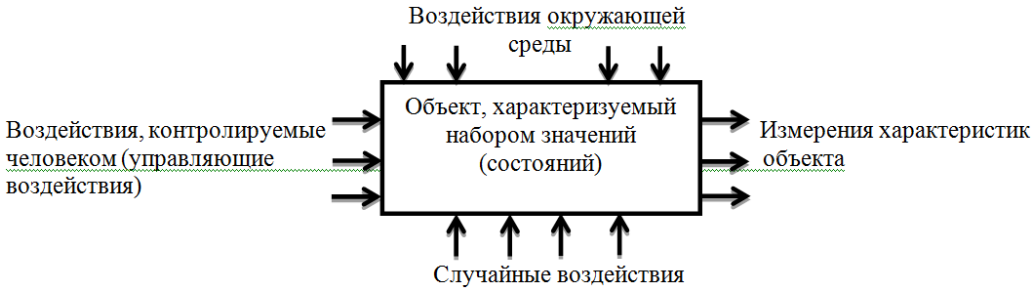


Рис. 2. Общая структура кибернетических систем

Как правило, используемые алгоритмы расчета рейтинга в различных сферах человеческой деятельности являются многопараметрическими, выбор значений параметров и элементов воздействия осуществляется в зависимости от задач, которые ставятся перед рейтинговой системой. Например, если мы обратимся к теме спорта, выступление спортсменов зависит от так называемого понятия как «сила спортсмена» [2]. Это достаточно непостоянный фактор, требующий для оперативного мониторинга его изменений специальных методов. Поэтому одной из главных особенностей любой рейтинговой системы является динамичность, т.е. способность системы быстро реагировать на изменение оцениваемого параметра [3]. Как правило, рассматриваемый процесс дискретизируется – весь временной период разбивается на определенные интервалы времени или шаги некоторого дискретного параметра, например какое-то число встреч, партий или матчей.

При построении конкретной модели рейтинговый процесс будем рассматривать как кибернетическую систему, которая характеризуется последовательностью входных и выходных сигналов, которым в свою очередь соответствуют векторы u и y (рис. 3) [1]. Эту систему будем считать динамической, состояние которой X меняется с течением времени в зависимости от текущего состояния системы и поступающих входных сигналов.

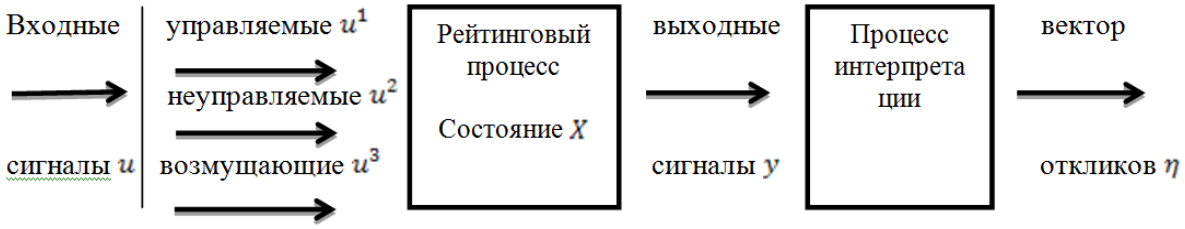


Рис. 3. Структура общей модели рейтингового процесса

Множества входов, выходов и состояний рейтинговой системы, как правило, полагаются функциями времени и достаточно полно отражают основные свойства системы. Входные параметры используются для учета влияния на процесс функционирования рейтинговой системы некоторых внешних по отношению к нему процессов, тогда как выходные – для описания обратного влияния. Внутренние же параметры характеризуют сам процесс функционирования. Данный набор параметров описывает мгновенное состояние системы в любое время. Развитие системы можно описать множеством ее состояний. Поэтому процесс моделирования динамической системы отражает последовательную смену состояний системы во времени. Не менее важным результатом функционирования описываемой рейтинговой системы является интерпретация полученных результатов, т.е. ранжировка участников исследования по степени превосходства. К примеру, классификация по степени возрастания или убывания рейтинга. В некоторых случаях рейтинг может служить рычагом воздействия или управления, например, в образовании на основании балльно-рейтинговой оценки может быть выставлена оценка за курс изучаемой дисциплины или принято решении об отчислении студента из ВУЗа.

В каждый момент времени состояние динамической системы зависит от ее начального состояния $X(t_0)$ и изменения вектора входа $U(t)$ на интервале времени $[t_0, t]$. Поведение рейтинговой системы описывается уравнениями, выражающими правило определения значений выходных и внутренних параметров в любой момент времени t, т.е.

$$X(t) = \varphi(X(t_0), U(t_0, t)),$$
$$Y(t) = \psi(X(t_0), U(t_0, t)).$$

где φ, ψ – соответствующие функции аргументов X, U.

При этом функцию ψ, связывающую значения входных и выходных параметров, часто называют оператором преобразования входа в выход, который отражает процесс функционирования системы. Функция φ представляет собой правило изменения описывающих состояние системы параметров [4].

Представление рейтинговой системы в качестве динамической позволяет с единых позиций подойти к решению сразу нескольких задач, а именно к задачам имитации поведения изучаемого процесса, прогнозирования будущего поведения, а также к проблеме управления данным процессом [1]. Так, на основании полученных результатов функционирования рейтинговой системы, тренеры спортсменов могут корректировать процесс тренировочной деятельности для успешного выступления своих подопечных на соревнованиях, маневрируя различными входными данными и отслеживая их влияние на результирующее значение рейтинговой системы.

Следует отметить, что изменения внутренних и выходных параметров системы существенно зависят от управлений. Под «управлениями» будем понимать величины, находящиеся в распоряжении лиц, заинтересованных в функционировании рейтинговой системы и достижении определенных целей, с помощью которых последние могут оказывать влияние на поведение системы. В этом случае появляется возможность просчета результатов различных управленческих решений и сравнения альтернатив развития процесса. Уравнения состояния системы при этом будут иметь вид:

$$X(t) = \varphi(X(t_0), U(t_0, t), S\big(t, X(t)\big), V(t)),$$
$$Y(t) = \psi(X(t_0), U(t_0, t), S\big(t, X(t)\big), V(t)),$$

где $S\big(t, X(t)\big)$ – решения, определяющие желаемую траекторию развития, $V(t)$ – решения, удерживающие систему на данной траектории.

Не раз упоминалось, что признаков, по которым могут быть построены рейтинговые системы, бесчисленное множество и все зависит от того, что именно мы хотим проранжировать – будь то сила игрока в спорте или же рейтинг-лист самых быстрых, а возможно и самых умных. Поэтому имеет смысл классифицировать рейтинговые системы в рамках методологии теории систем [5]. Следует заметить, что все рейтинговые системы относятся к искусственным системам, которые создаются и развиваются непосредственно людьми. Итак, системы делятся:

- на основе понятия внешней среды системы делятся на открытые и закрытые. Деление рейтинговых систем на открытые и закрытые связано с их характерными признаками: возможность сохранения свойств при наличии внешних воздействий. Если система нечувствительна к внешним воздействиям, то ее можно считать закрытой, в противном случае – открытой. К открытым системам можно отнести рейтинговые системы в сфере экономики и финансов, например американская система оценки банков CAMEL [6].

- закрытой называется система, которая не взаимодействует со средой или взаимодействует с ней строго определенным образом. К подобного рода системам относится система рейтингов Эло [7], которая для своего функционирования использует лишь информацию о прошедшем поединке и предыдущий рейтинг игроков.

Важно заметить, что в любой рейтинговой системе в силу законов диалектики о всеобщей связи явлений число всех взаимосвязей огромно, поэтому учесть при исследовании абсолютно все связи невозможно и в связи с этим их число искусственно ограничивают. Поэтому в большинстве случаев рейтинговые системы относятся к комбинированному типу.

- в зависимости от структуры и пространственно-временных свойств системы делятся на простые и сложные. Простые – системы, не имеющие разветвленных структур, состоящие из небольшого количества элементов. К примеру, в уже упоминавшейся системе рейтингов Эло [7] элементы служат для выполнения простейших функций и в них нельзя выделить иерархические уровни, которые приходится рассматривать на уровне подсистем, каждую из которых детализируем на еще более простые подсистемы.

- по виду формализованного аппарата представления рейтинговые системы можно разделить на детерминированные и стохастические. Системы, для которых состояния однозначно определяются начальными значениями и могут быть предсказаны для любого момента времени называются детерминированными. К таким системам относятся большинство разработанных рейтинг-систем, применяемых в спорте и образовании [8, 2]. Стохастические – системы, изменения в которых носят случайный характер, например, рейтинговые системы, в которых рейтинг представляет собой сумму набранных субъективных оценок группы экспертов (к таким распространенным системам относятся – рейтинги киноассоциаций).

- по описанию переменных рейтинговой системы можно выделить системы с качественными, имеющими лишь содержательное описание и с количественными переменными, имеющими дискретно или непрерывно описываемые количественным образом переменные. К первым можно отнести систему рейтингов Американской киноассоциации, присваивающая кинофильму оценку, которая ограничивает зрительскую аудиторию. К системам второго типа относятся спортивные рейтинги, применяемые в различных видах спорта и призванные проранжировать участников соревнований.

- системы делятся на системы с непрерывным и дискретным временем. В системе с дискретным временем переходы системы из состояния в состояния возможны только в строго определенные, заранее фиксированные моменты времени. Например, рейтинги игроков Го пересчитываются согласно рейтинговой системе РФГ(Б) по итогам каждого рейтингового турнира [3]. Рейтинговая система относится к системам с непрерывным временем, если переход системы из состояния в состояние возможен в любой, наперед неизвестный момент времени t. К такого рода системам можно отнести самый «простейший» рейтинг посещаемости сайтов.

- системы делятся на стационарные и нестационарные. Если реакция рейтинговой системы на заданный промежуток входного воздействия при условии, что система находится в заданном состоянии, не зависит от момента времени, то система называется стационарной иначе нестационарной. К нестационарной системе можно отнести известный всем рейтинг ФИФА.

Заключение. В данной работе рассмотрены некоторые аспекты построения рейтинговых динамических систем. Приведена классификация рейтинговых систем с позиции математической теории систем.

Библиографический список

1. *Пушков С.Г.* Представление динамических в пространстве состояний: точная и приближенная реализация: Монография. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2003. 270 с.

2. *Полозов А.А*. Рейтинг в спорте: вчера, сегодня, завтра. М.: Советский спорт, 2007. 316 с.

3. *Павлов С.В.* Проект новой российской рейтинг-системы // Игра Го (Вейци, Бадук) в Сибири. 2004. URL: http://www.sibgo.narod.ru/Projectrating.html (дата обращения: 23.12.2011).

4. *Щепетова С.Е.* Менеджмент и экономика качества: От естественного к формальному, от формального к естественному. М.: Едиториал УРСС, 2004. 512 с.

5. *Родионов И.Б.* Теория систем и системный анализ // Виктор Сафронов: Персональные страницы. 2006. URL: http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/rodionov.html (дата обращения: 15.02.2013).

6. *Карминский А.М., Полозов А.А., Ермаков С.П.* Энциклопедия рейтингов: экономика, общество, спорт. М.: ЗАО ИД «Экономическая газета», 2011. 349 с.

7. *Гик Е.Я.* Математика на шахматной доске. М.: Наука, 1976. 177 с.

8. *Садовский Л.Е., Садовский А.Л.* Математика и спорт. М.: Наука, 1985.192 с.

ГИБАДУЛИНА Алина Райнуровна – магистрант математического факультета Оренбургского государственного университета.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004

Д.Б. Абезгауз, П.П. Макарычев

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА В ПРОГРАММИРУЕМОМ ЛОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЛЕРЕ

В статье рассматривается реализация в программируемых логических контроллерах (ПЛК) алгоритмов, разработанных в новом редакторе диаграмм функциональных блоков. Используются ПЛК интерпретирующего типа. Программирование ПЛК выполняется путём передачи по каналу связи специальной структуры данных, определяющей алгоритм работы ПЛК. Такая структура обеспечивает эффективную работу интерпретатора в ПЛК, практически не уступая по быстродействию тем системам, в которых в ПЛК записывается непосредственно код алгоритма. Реализация основана на использовании объектно-ориентированного программирования (ООП).

Ключевые слова: *программируемые логические контроллеры, ПЛК, редактор FBD, программирование.*

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) обеспечивают высокую эффективность решения задач автоматизации промышленных объектов. В настоящее время интенсивно развиваются различные системы программирования ПЛК. Один из популярных методов программирования ПЛК основан на графическом языке диаграмм функциональных блоков (Functional Block Diagram, FBD). В настоящей работе рассматривается реализация алгоритмов, разработанных в новом редакторе FBD [1].

Редактор FBD – графическая среда, предназначенная для работы с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) на языке FBD. Алгоритм на языке FBD строится из элементарных блоков, входящих в состав заранее созданных библиотек элементарных блоков. Пользователь может создавать новые блоки из элементарных блоков и использовать их при разработке алгоритма. Из диаграммы, разработанной пользователем, редактор генерирует структуру данных, которая загружается в ПЛК. Эта структура содержит список блоков, использованных в алгоритме. Она также определяет связи между входами и выходами блоков. В рассматриваемой структуре пользовательские блоки замещаются входящими в их состав элементарными блоками.

© Абезгауз Д.Б., Макарычев П.П., 2013.

Отличительные особенности нового редактора FBD заключаются в том, что он не привязан к определённой платформе, может быть использован для удалённой работы в режиме online и реализует элементы объектно-ориентированного программирования (ООП), предусмотренные расширенным стандартом МЭК61131 [2]. ООП используется также в реализации алгоритма ПЛК. Один из результатов применения ООП – возможность создания блоков с переменным (настраиваемым) числом входов.

Все элементарные блоки считаются объектами – наследниками абстрактного базового блока. Программа ПЛК делится на базовую часть, которая загружается производителем в процессе изготовления ПЛК, и пользовательскую, содержащую конфигурационную информацию. Функции (методы) элементарных блоков должны быть реализованы в базовой программе ПЛК. Конфигурирование ПЛК выполняется путём загрузки сгенерированной редактором FBD структуры без перезаписи базовой программы.

Рассматриваемая система рассчитана на работу с ПЛК интерпретирующего типа, что отличает её от большинства систем, в которых в ПЛК загружается синтезированный машинный код, реализующий алгоритм [3]. Интерпретатор ПЛК является простым и эффективным. Он использует загружаемую в ПЛК конфигурационную структуру, которая задаёт последовательность вызовов блоков алгоритма и параметры блоков. Каждый вызов выполняется с помощью косвенной адресации соответствующей функции. Блоки принимают входные сигналы и генерируют выходные. Используются сигналы четырёх типов: digital, signed digital, analog, logic.

Рассмотрим более подробно пример реализации алгоритма в ПЛК на языке C++. В этой реализации используются структуры данных, определяемые в стандартной библиотеке шаблонов (STL). Сигналам типа digital, signed digital, analog и logic соответствуют переменные типа unsigned, int, float и bool.

В листинге 1 даны определения базового класса CBlock и структуры Blk, которая используется для конфигурирования ПЛК. Здесь же приведено определение одного из производных классов CAdd. Соответствующий ему блок Add суммирует значения входных сигналов. Определения классов для других элементарных блоков аналогичны классу CAdd.

В рассматриваемой реализации каждый вход и выход блока связан с элементом одного из массивов: IntSignal (для сигналов типа signed digital), USignal (для сигналов типа digital), FloatSignal (для сигналов типа analog) или BoolSignal (для сигналов типа logic) класса CBlock (листинг 1). Кроме того в реализации алгоритма используются четыре массива IntState, UState, FloatState, BoolState для хранения внутренних переменных блоков с памятью (переменных состояния). Функционирование таких блоков зависит от предыстории. Динамические массивы Output, Input, State – члены класса CBlock – содержат адреса выходов, входов и состояний блока в одном из массивов сигналов соответствующего типа, являющихся статическими членами класса CBlock (листинг 1).

Каждому выходу блока соответствует строго определённый элемент одного из указанных массивов. Из этих же массивов берутся входы блоков. Член BlkNum в структуре Blk определяет номер блока в списке элементарных блоков (задаёт выполняемую блоком функцию). Член Type определяет тип блока и зависящие от него типы сигналов. Блок с одним и тем же именем может работать с сигналами разных типов (например, блок Add может суммировать сигналы типа digital, signed digital, analog).

Структура, создаваемая редактором FBD, приведена в листинге 1. В процессе программирования ПЛК структура ConfData передаётся по каналу связи и записывается в энергонезависимую память ПЛК. После программирования, а также после включения питания уже запрограммированного ПЛК с помощью информации из структуры ConfData (листинг 1) выполняется инициализация алгоритма.

```
struct Blk{
        vector <int> Output;   //выходы блока
        vector <int> Input;    //входы блока
        vector <int> State;    //переменные состояния блока
        int BlkNum;        //номер блока
        int Type;          //тип сигналов
};
class CBlock{
public:
        static vector<int> IntSignal;
        static vector<unsigned> USignal;
        static vector<float> FloatSignal;
        static vector<bool> BoolSignal;
        static vector<int> IntState;
        static vector<unsigned> UState;
        static vector<float> FloatState;
        static vector<bool> BoolState;

        virtual void work(void)=0;   //выполняемая блоком функция
         vector <int> Output;        //номера переменных для выходов блока
         vector <int> Input;         // номера переменных для входов блока
         vector <int> State;         // номера переменных состояния блока
        int BlkNum;                  //номер блока
        int Type;                 //тип сигналов (0- bool, 1- unsigned, 2- int, 3 - float)
};
class CAdd: public CBlock{
public:
         CAdd(Blk *);
        void work(void);
};
struct Configuration{
   int IntSignalSize;            //число сигналов типа signed digital
   int USignalSize;              //число сигналов типа digital
   int FloatSignalSize;          //число сигналов типа analog
   int BoolSignalSize;           //число сигналов типа logic
   vector<int> IntState;         //переменные состояния типа signed digital
   vector<unsigned> UState;      //переменные состояния типа digital
   vector<float> FloatState;     //переменные состояния типа analog
   vector<bool> BoolState;       //переменные состояния типа logic
   vector<Blk> BlkSeries;        //последовательность блоков в алгоритме
} ConfData;
```

Листинг 1. Определение базового класса CBlock

В листинге 2 показана реализация класса CAdd.

```
CAdd::CAdd(Blk * pb){       //конструктор
  Output=pb->Output;
  Input=pb->Input;
  State=pb->State;
  Type=pb->Type;
}
void CAdd::work(void)          //функция блока
{
  if(Type==1){    //тип блока - digital
    IntSignal[Output[0]]=0;
    for(unsigned i=0;i<Input.size();i++)
      IntSignal[Output[0]]+=IntSignal[Input[i]];
  }
  if(Type==2){                  //тип блока - signed digital
    USignal[Output[0]]=0;
    for(unsigned i=0;i<Input.size();i++)
      USignal[Output[0]]+=USignal[Input[i]];
  }
  if(Type==3){                  //тип блока - analog
    FloatSignal[Output[0]]=0;
    for(unsigned i=0;i<Input.size();i++)
      FloatSignal[Output[0]]+=FloatSignal[Input[i]];
  }
}
```

Листинг 2. Реализация класса CAdd

Во время инициализации для каждого блока из последовательности ConfData.BlkSeries вызывается конструктор, который создаёт блок нужного типа с заданным количеством входов и выходов. Аргументом конструктора является указатель на структуру Blk в массиве ConfData.BlkSeries (листинг 1). Указатель на созданный блок записывается в глобальный динамический массив Algorithm (его определение: vector<CBlock *> Algorithm). В процессе инициализации создаются все используемые массивы сигналов, длина которых определяется параметрами IntSignalSize, USignalSize, FloatSignalSize, BoolSignalSize в структуре ConfData. Переменные состояния копируются из структуры ConfData, в которой записаны их начальные значения. После инициализации ПЛК начинает работать заданный алгоритм, который в ПЛК реализуется следующим простым циклом:

```
for(unsigned i=0;i<AlgorithmBlk.size();i++)
AlgorithmBlk[i]->work();
```

Работа алгоритма заключается в последовательном вызове методов всех использованных блоков. Выполнение алгоритма повторяется через фиксированный интервал времени – цикл работы ПЛК.

Для примера рассмотрим простую диаграмму, приведённую на рис. 1, и соответствующую ей конфигурационную структуру. В этой диаграмме используются следующие элементарные блоки: блоки Const, генерирующие постоянные сигналы; блок Add, который суммирует значения входных сигналов; блок Output, который выдаёт сигнал на выход ПЛК. Тип всех сигналов – analog.

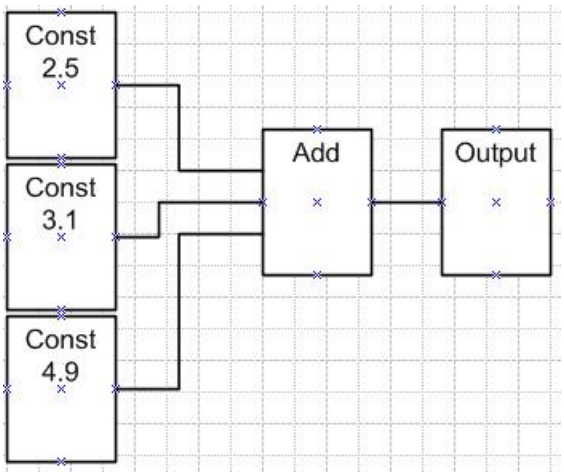


Рис. 1. Пример диаграммы FBD

Рассмотрим структуру ConfData для этого примера. Все используемые в диаграмме сигналы имеют тип analog. Поэтому значение ConfData.FloatSignalSize равно 4, значения полей IntSignalSize, USignalSize, BoolSignalSize – 0. Массив ConfData.FloatState содержит константы, использованные в алгоритме: {2.5, 3.1, 4.9}. Эти значения переписываются в выходную переменную блока каждый раз при обращении к нему.

Каждому блоку диаграммы должна соответствовать структура Blk в последовательности ConfData.BlkSeries. Значения полей Type во всех этих структурах для всех использованных в примере блоков – 3 (float). Поле BlkNum должно содержать номер блока в списке элементарных блоков. Значение этого поля зависит от принятой нумерации элементарных блоков. Входы Input для блоков Const отсутствуют. Выходы Output принимают значения 1, 2 и 3 (номера переменных в массиве FloatSignal класса CBlock, которые являются выходами этих блоков). Для блока Add поле Output равно 4 (номер переменной в массиве FloatSignal), поле Input – {1, 2, 3}. Для блока Output поле Input равно 4, поле Output является пустым.

Библиографический список

1. *Абезгауз Д.Б., Макарычев П.П.* Графический редактор программируемых логических контроллеров // XII Международная научно-техническая конференция. Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике. Сб. статей. Пенза, 2012. С. 59-63.

2. http://plc24.ru/obektno-orientirovannye-rasshireniya-mek-611313. Объёктно-ориентированные расширения МЭК-611313.

3. *Петров И.В*. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного программирования. Под ред. Проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. 256 с.

АБЕЗГАУЗ Дина Борисовна – магистрант факультета вычислительной техники Пензенского государственного университета.

МАКАРЫЧЕВ Пётр Петрович – зав. кафедрой «Математическое обеспечение и применение электронных вычислительных машин» Пензенского государственного университета.

УДК 004

Д.Б. Абезгауз, П.П. Макарычев

КОМПИЛЯТОР ДЛЯ РЕДАКТОРА FBD

Рассматривается компилятор, входящий в состав нового редактора FBD. Редактор предназначен для проектирования алгоритмов программируемых логических контроллеров (ПЛК). Для синтеза компилятора использовался автоматический генератор парсеров Gold Parser.

Ключевые слова: *программируемые логические контроллеры, ПЛК, редактор FBD, парсер, компилятор.*

Стандарт МЭК61131 определяет пять языков программирования для работы с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК)[1]. Сравнительно недавно в этот стандарт была добавлена поддержка объектно-ориентированного программирования (ООП) [2]. Одним из предусмотренных стандартом языков является графический язык диаграмм функциональных блоков (Functional Block Diagram, сокращенно – FBD). В настоящей работе рассматриваются новые программные средства, предназначенные для работы с FBD [3].

Основным инструментом для программирования ПЛК на языке FBD является редактор FBD, позволяющий в графической форме проектировать алгоритмы работы ПЛК. Программа (алгоритм) на языке FBD – это цепочка последовательно выполняемых функциональных блоков, каждый из которых является графическим представлением вызова соответствующей функции (подпрограммы) в ПЛК. Редактор FBD должен визуализировать алгоритм на экране монитора и из графического представления на языке FBD генерировать программу для ПЛК или структуры данных, загружаемые в ПЛК и определяющие алгоритм его работы.

Отличительные особенности разрабатываемого редактора FBD заключаются в реализации элементов ООП, предусмотренных расширенным стандартом МЭК61131 [2], и возможности работы на различных платформах: Windows, Linux. За счёт использования ООП реализована настройка некоторых свойств элементарных блоков, например, таких, как число входов и выходов. Одновременно в диаграмме могут быть использованы одноимённые блоки, но с различными свойствами.

Структурно редактор FBD удобно представить состоящим из двух частей. Первая часть – это графический редактор, в котором реализован удобный интерфейс, позволяющий пользователю визуализировать алгоритм. Результат работы графического редактора – текстовый файл с программой на каком-либо промежуточном языке, который адекватно определяет использованные функциональные блоки и связи между ними. Вторая часть редактора FBD – это транслятор (компилятор), который из текста на промежуточном языке синтезирует программу ПЛК или структуры данных, используемые для конфигурирования ПЛК.

Текст алгоритма на промежуточном языке компилируется для получения необходимой для конфигурирования ПЛК информации. В рассматриваемом редакторе FBD таким промежуточным языком является упрощенная и несколько модифицированная версия языка структурированного текста – ST, одного из пяти языков стандарта МЭК61131. Пример простой программы, которая иллюстрирует основные конструкции языка, приведён в листинге.1. В программе из листинга 1 использованы следующие элементарные блоки: Input(), Output(), Add(), Mul(). Кроме того здесь определён пользовательский блок Func().

Подробнее остановимся на разработке компилятора для указанного языка. Задача, выполняемая компилятором, – генерация структур данных, необходимых для конфигурирования ПЛК. Такими структурами являются список блоков, использованных в алгоритме, и таблица связей, которая описывает связи между входами и выходами всех блоков. Список элементарных блоков и выполняемые ими функции (методы) должны входить в базовую программу

© Абезгауз Д.Б., Макарычев П.П., 2013.

ПЛК, загружаемую в ПЛК производителем. Для конфигурирования ПЛК пользователю необходимо загрузить в ПЛК сгенерированные структуры.

```
PROGRAM main
BEGIN
    VAR
    BEGIN
        ANALOG x
        ANALOG y
        ANALOG z
    END
    x=Input(1)
    y=Input(2)
    z=Func(x,y)
    Output(z,3)
END

FUNCTION Func
INPUT_VAR
    BEGIN
        ANALOG x
        ANALOG y
    END
OUTPUT_VAR
    BEGIN
        ANALOG z
    END
BEGIN
    VAR
    BEGIN
        ANALOG w
    END
    w=Add(x,y)
    z=Mul(w,2.5)
END
```

Листинг 1. Листинг программы ПЛК

В реализации алгоритма должен быть определён порядок выполнения блоков в цикле работы ПЛК. В некоторых FBD редакторах предусматривается ручное задание порядка выполнения блоков. В рассматриваемом редакторе этот порядок определяется автоматически с помощью разработанного алгоритма, который выполняется после этапа компиляции.

Грамматика языка, относится к классу LALR(1), для которого применим так называемый разбор слева с правосторонним выводом и просмотром на один шаг вперёд [4]. Синтаксис языка задаётся в форме Бэкуса-Наура (БНФ) [4].

Для построения компилятора использовался автоматический генератор парсеров Gold Parser [5]. Gold Parser – это программная система, генерирующая синтаксические анализаторы для грамматик класса LALR(1). Одно из достоинств этой системы заключается в том, что лексический и синтаксический анализаторы синтезируются автоматически из одного исходного файла, определяющего грамматику. Другим важным достоинством системы является возможность генерации компилятора на различных языках: C, C++, C#, Java, Python и др. Отметим также, что Gold Parser поддерживает символы Unicode.

Gold Parser состоит из двух частей – Gold Parser Builder и Gold Parser Engine. Gold Parser Builder – это основная часть системы, которая генерирует таблицы для лексического анализатора (сканера) и синтаксического анализатора (парсера). Gold Parser Engine на основе полученных таблиц синтезирует скелет единой программы для сканера и парсера. Для каждого языка программирования предусмотрен особый вариант Gold Parser Engine. В настоящей работе использовался так называемый Kessels Engine, синтезирующий скелет парсера на языке ANSI C.

В листинге 2 приведена первая часть файла, который является исходным для работы программы Gold Parser. В этой части содержится информация, необходимая для синтеза лексического анализатора: определение правил формирования терминальных символов грамматики, задание начального нетерминального символа, ряд директив программы Gold Parser, которые управляют синтезом (например, чувствительностью к регистру, комментариями и т. д.).

Терминалы записываются с помощью регулярных выражений. Начальный нетерминальный символ – <project>. Комментарии в исходном файле отмечаются символом «!». В тексте алгоритма могут быть использованы следующие комментарии:

«/*» (начало комментария блока текста),

«*/» (конец блока),

«//» (для строки).

Во второй части файла для программы Gold Parser содержатся правила вывода грамматики, необходимые для синтеза синтаксического анализатора (листинг 3). Нетерминальные символы в правилах вывода записываются в угловых скобках, терминалы – в одиночных кавычках или без кавычек. Дадим некоторые пояснения к описанию грамматики.

```
! GOLD Parser Builder
! Version 3.5.2
"Name"     = 'fbd'
"Author"   = 'D. Abezgauz'
"Version"  = '1.0'
"About"    = 'FBD language'
"Start Symbol" = <project>
"Case Sensitive" = False
{RussianH}=[АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧЪЫЬЭЮЯ]
{RussianL}=[абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчъыьэюя]
{Symbol1} = {AlphaNumeric} + ['_']+{RussianH}+{RussianL}
{Symbol2} = {Letter} + ['_']+ {Russian}+{RussianL}
{WS} = {Whitespace} - {CR} - {LF}
Whitespace = {WS}+
NewLine = {CR}{LF}|{CR}
<nl> ::= NewLine <nl>          ! перевод строки (не менее одного)
     | NewLine
<nl1> ::= NewLine <nl1>   ! перевод строки (может отсутствовать)
     |
integer = {Digit}+
float = {Digit}*'.'{Digit}+([Ee][+-]?{Digit}+)?
bool = [01]
id = {Symbol2}{Symbol1}*
Comment Start = '/*'
Comment End   = '*/'
Comment Line = '//'
```

Листинг 2. Определения для синтеза лексического анализатора

Исходным объектом является проект (<project>), который может быть программой (<prog>) или списком пользовательских блоков – функций (<func_list>). Определение программы начинается ключевым словом PROGRAM, за которым следуют ее идентификатор и блок операторов (<s_block>). Определение функции начинается ключевым словом FUNCTION. Далее следуют: идентификатор функции (<func_decl>), секция объявлений входных (<inp_decl>) переменных, секция объявлений выходных переменных (<outp_decl>) и блок операторов.

Секция объявлений входных и выходных переменных начинаются ключевыми словами INPUT_VAR и OUTPUT_VAR соответственно. За ними следует список объявлений переменных, ограниченный ключевыми словами BEGIN и END. Аналогично блок операторов (<s_block>) начинается словом BEGIN, за которым следуют список локальных объявлений (<local_decl>) и далее – список операторов. Завершает блок слово END.

```
<project> ::= <nl1><prog><project>|<nl1><prog><nl1><func_list>|<nl1><prog><nl1>
<prog> ::= 'PROGRAM' id <nl1> <s_block>
<func_list> ::= <func> <nl1> <func_list> | <func> <nl1>
<func> ::= 'FUNCTION' <func_decl> <nl1> <inp_decl> <nl1> <outp_decl> <nl1> <s_block>
   | 'FUNCTION' <func_decl> <nl1> <outp_decl> <nl1> <s_block> | 'FUNCTION'
<func_decl> <nl1> <inp_decl> <nl1> <s_block> | 'FUNCTION' <func_decl> <nl1> <s_block>
<func_decl>::=id
<inp_decl> ::= 'INP_VAR' <nl1> 'BEGIN' <nl1> <var_decl_list> 'END'
   | 'INP_VAR' <nl1> 'BEGIN' <nl1> 'END'
<outp_decl> ::= 'OUTP_VAR' <nl1> 'BEGIN' <nl1> <var_decl_list> 'END'
   | 'OUTP_VAR' <nl1> 'BEGIN' <nl1> 'END'
<s_block> ::= 'BEGIN' <nl1> <local_decl> <s_list> 'END'
   | 'BEGIN' <nl1> <local_decl> 'END'
<local_decl> ::= <local_var_decl> <nl1> <local_decl>
   | <local_const_decl> <nl1> <local_decl> | <local_var_decl> <nl1>
   | <local_const_decl> <nl1>
<local_var_decl> ::= 'VAR' <nl> 'BEGIN' <nl> <var_decl_list> 'END'
   | 'VAR' <nl> 'BEGIN' <nl> 'END'
<local_const_decl> ::= 'CONST' <nl> 'BEGIN' <nl> <const_decl_list> 'END'
   | 'CONST' <nl> 'BEGIN' <nl> 'END'
<var_decl_list> ::= <type> <var_decl_name> <init_value> <nl1> <var_decl_list>
   |<type> <var_decl_name> <init_value> <nl1>
   |<type><var_decl_name><nl1><var_decl_list>|<type><var_decl_name><nl1>
<var_decl_name>::=id
<const_decl_list> ::= <type> <const_decl_name> <init_value> <nl1> <const_decl_list> |
<type> <const_decl_name> <init_value> <nl1>
<const_decl_name>::=id
<type> ::= 'DIGITAL' | 'SDIGITAL' | 'ANALOG' | 'LOGIC'
<init_value> ::= '=' <constant_literal>
<s_list> ::= <assign_statement> <s_list> | <assign_statement>
<assign_statement> ::= <func_call> <nl1> |'(' <func_return_param_list> ')' '=' <func_call> <nl1>
| <single_outp_var_name> '=' <expression><nl>
<single_outp_var_name>::=id
<func_call> ::= <func_name> '(' <func_inp_param_list> ')' | <func_name> '(' ')'
<func_name>::=id
<func_return_param_list> ::= <return_param> <func_return_param_list>| <end_return_param>
<return_param> ::= <outp_var_name> ',' | ','
<end_return_param> ::= <outp_var_name> | <outp_var_name> ',' | ','
<outp_var_name> ::=id
<func_inp_param_list> ::= <func_inp_param> ',' <func_inp_param_list>|<func_inp_param>
<func_inp_param> ::= <expression>
<constant_literal> ::=<signed_int>|<unsigned_int>|<signed_real>|<unsigned_real>|<logic>
<logic> ::= bool
<signed_int> ::= '-' <unsigned_int> | '+' <unsigned_int>
<unsigned_int> ::= int
<signed_real>::= '-' <unsigned_real> | '+' <unsigned_real>
<unsigned_real>::= float
<expression> ::= <inp_var_name> | <constant_literal> | <func_call>
<inp_var_name>::=id
```

Листинг 3. Описание грамматики (БНФ)

Список локальных объявлений содержит произвольное количество секций объявлений локальных переменных (<local_var_decl>) и констант (<local_const_decl>). Секции объявлений локальных переменных и констант начинаются ключевыми словами VAR и CONST соответственно, далее следует список объявлений переменных, ограниченный словами BEGIN и END.

Объявление переменной (сигнала) состоит из спецификатора типа переменной, имени переменной и необязательного начального значения. Аналогично объявление константы состоит из идентификатора типа константы, имени константы, начального значения.

Спецификаторами типов данных (<type>) являются ключевые слова: analog, digital, sdigital, logic, – которые обозначают различные типы сигналов (переменных). Начальное значение (<init_value>) определяется знаком равенства, за которым следует числовое значение константы.

Список операторов состоит из произвольного количества операторов (<assign_statement>). Оператором называются следующие конструкции языка: вызов функции (<func_call>), присваивание значения переменной или константы. При вызове функции, возвращающей несколько значений, оператор присваивания имеет вид: <assignt_statement> ::='('<func_return_parameter_list> ')"=' <func_call>

В этом случае оператор присваивания должен всегда начинаться с новой строки.

При вызове функции список входных сигналов должен быть заключён в круглые скобки. Сигналы разделяются запятыми. Если сигнал отсутствует в списке выходных параметров, то его значение, генерируемое функцией, игнорируется.

Библиографический список

1. *Петров. И.В.* Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного программирования. Под ред. Проф. В. П. Дьяконова. М.: СОЛОН - Пресс, 2004. 256 с.

2. http://plc24.ru/obektno-orientirovannye-rasshireniya-mek-611313. Объёктно-ориентированные расширения МЭК-611313.

3. *Абезгауз Д.Б., Макарычев П.П.* Графический редактор программируемых логических контроллеров // XII Международная научно-техническая конференция. Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике. Сб. статей. Пенза, 2012. С. 59-63.

4. *Ахо А., Сети Р., Ульман Дж*. Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. 768 с.

5. http://goldparser.org. Gold Parsing System/ Multi-Programming language system, Parser.

АБЕЗГАУЗ Дина Борисовна – магистрант факультета вычислительной техники Пензенского государственного университета.

МАКАРЫЧЕВ Пётр Петрович – зав. кафедрой «Математическое обеспечение и применение электронных вычислительных машин» Пензенского государственного университета.

УДК 004

А.А. Авдеев

ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НОУТБУКА

В данной работе рассмотрены подходы к управлению профилированием энергосбережения переносных устройств. Предлагается и описывается метод динамического управления профилированием энергосбережения. Описываются понятия статичного и динамического профиля, производится сравнение сценария использования и контекста использования. Приводятся результаты апробации, показывающие эффективность применения предложенного метода.

Ключевые слова: *Энергосбережение, динамические профили, контекст использования*

Длительность автономной работы от аккумуляторной батареи – одна из наиболее важных характеристик современного переносного электронного вычислительного устройства, определяющая его функциональность и мобильность. На современном уровне развития техники ноутбуки получили широкое распространение, вместе с которым увеличилось количество сценариев их использования. Для гибкой настройки энергопотребления недостаточно предустановленных режимов энергопотребления и требуется комплексный подход к выбору текущего режима энергосбережения. Существует потребность в выработке метода, позволяющего динамически управлять текущим режимом энергосбережения.

Идея динамического управления профилированием энергосбережения ноутбука основана на применении подходов к определению оптимального профиля энергосбережения системы в процессе её функционирования. Классический подход к выбору профиля энергосбережения основан на предположении о конечности набора сценариев использования ноутбука, что зачастую ведет к выбору недостаточно эффективного режима энергосбережения. Новые подходы к определению и выбору профиля энергопотребления оказываются более удобными в применении и эффективными, однако они пока недостаточно хорошо проработаны для широкого использования. Поэтому разработка методов динамического управления профилированием энергосбережения ноутбука является актуальной задачей.

В настоящее время почти все переносные устройства управляются операционными системами, способными в той или иной мере управлять энергосбережением. Операционная система обладает всей возможной информацией об энергопотреблении всех аппаратных компонентов.

Самым распространённым подходом к управлению энергосбережением является использование статичных профилей энергосбережения. Профиль энергосбережения представляет собой сущность, содержащую в себе набор параметров энергосбережения системы, сгруппированных по управляемым аппаратным устройствам.

Под статичным профилем понимается профиль энергосбережения, параметры которого не изменяются в процессе работы системы.

В процессе функционирования переносного устройства невозможно однозначно предположить, какие задачи будут решаться в ближайшее время. В стандартных реализациях политики энергосбережения ответственность за выбор профиля энергосбережения возлагается на пользователя переносного устройства. Такой подход прост в реализации и имеет достаточно большой потенциал, однако сильно зависит от оператора и обладает такими недостатками, как большая задержка в процессе переключения текущего режима энергосбережения и недостаточная оптимальность выбранного режима.

Некоторым развитием такой стратегии переключения является ограничение времени использования того или иного режима энергосбережения с помощью устанавливаемых оператором таймеров или зависимостей от текущего уровня заряда аккумуляторных батарей. Выбор значений также зависит от субъективной оценки единственного оператора о том, какой режим может потребоваться в тот или иной момент времени.

© Авдеев А.А., 2013.

Следующим шагом в развитии стратегии переключения статичных профилей энергосбережения является идея о возможности их динамического переключения средствами, независящими от конечного пользователя. Такой подход не требует непосредственного участия оператора. Однако остаётся неразрешённой проблема ограниченности набора профилей.

Для разрешения этой проблемы предлагается оперировать динамическим набором профилей энергосбережения, каждый профиль в котором в свою очередь имеет возможность подстраиваться в зависимости от текущего состояния системы, на которую он применён.

Для определения фактора, определяющего время переключения текущего профиля, были проведены измерения затрат энергии при различных вариантах использования переносного устройства. Результаты измерений приведены на рисунке 1.

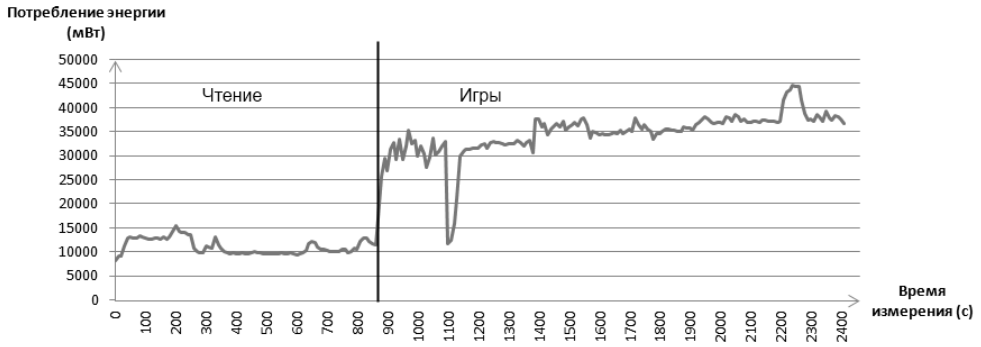


Рис. 1. Затраты энергии при различных сценариях использования

На приведённом рисунке показано наблюдение за потреблением энергии ноутбука при двух различных сценариях использования: чтение и две различные игры. Несложно заметить, что ноутбук в режиме чтения потребляет значительно меньше энергии, чем при играх. Игры показывают схожее энергопотребление, но при этом используют различные технологии, соответственно, осуществляют различные нагрузки на аппаратные средства.

Таким образом, один и тот же сценарий использования может оказывать различное влияние на потребление энергии. Следовательно, для эффективного управления энергосбережением недостаточно однозначно ассоциировать профили энергосбережения с текущим сценарием использования ноутбука.

Более согласованное управление становится возможным осуществлять при наблюдении за контекстом текущих исполняемых приложений на переносном устройстве. Таким образом, возможно достижение более эффективного управления профилированием энергосбережения.

Контекст использования предлагается характеризовать одним или несколькими приложениями, запущенными в текущий момент времени на исполнение. Такое решение позволит более гибко настраивать профили энергосбережения, а также упростит анализ состояния системы и уменьшит количество требуемых контекстов использования. Например, игровые приложения могут иметь достаточно большое количество отличий в характеристиках энергопотребления, тогда как офисные приложения можно объединить в одну группу контекстов использования, и назначить этой группе определенный профиль энергосбережения, отвечающий требованию каждого из приложений в группе к энергопотреблению.

Таким образом, профиль энергосбережения может считаться динамическим, если содержит в себе механизмы обновления параметров энергосбережения. Такие механизмы должны задействоваться при создании профиля и при его обновлении, что обеспечит уточнение профиля и подстройку его параметров согласно текущему состоянию системы.

Каждый профиль должен быть проассоциирован с конкретным контекстом использования. В качестве контекста использования могут выступать как конкретные приложения, запущенные в данный момент на исполнение, так и группы приложений, схожих по характеристикам потребления энергии.

Как и профиль энергопотребления, контекст использования тоже должен обладать возможностью изменяться. Изменение контекста использования обозначает добавление в него новых приложений.

Установка текущего профиля энергопотребления состоит из двух последовательных шагов: анализ текущего состояния системы для выбора подходящего контекста использования и выбор профиля энергопотребления, ассоциированного с данным контекстом.

На рисунке 2 приводится диаграмма деятельности, описывающая метод динамического управления профилированием энергосбережения.

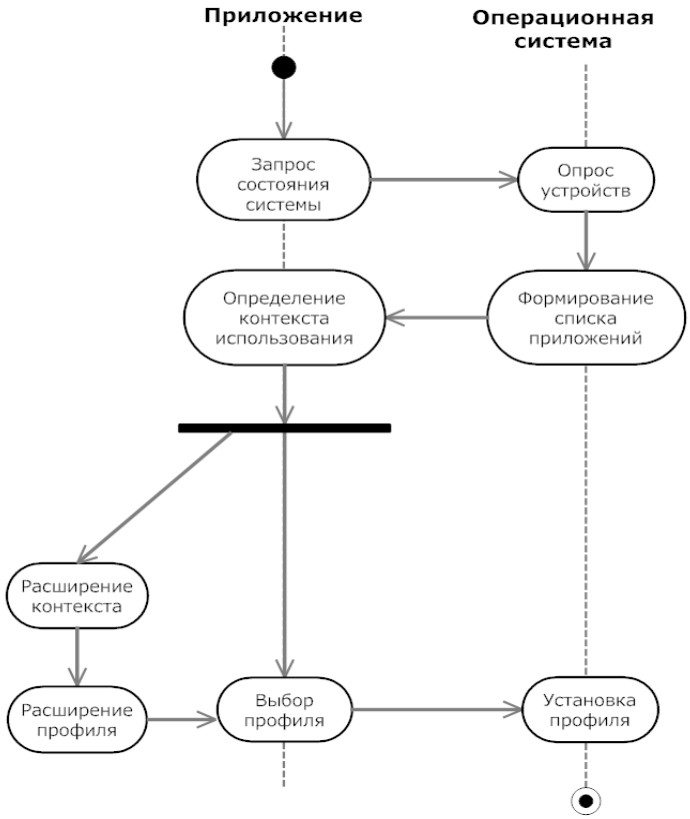


Рис. 2. Метод динамического управления профилированием энергосбережения (UML, Диаграмма деятельности)

По итогам апробации разработанного метода, были получены результаты, превосходящие результаты при стандартных подходах на 2-7%. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение среднего потребления энергии и времени автономной работы при различных способах управления профилированием энергосбережения

	Динамические профили		Статические методы (сбалансированный режим)		Статические методы (максимальное энергосбережение)	
	Вт	мин	Вт	мин	Вт	мин
Браузер (чтение)	11,2	215	12,2	203	11,3	211
Браузер (видео)	16,4	140	17,2	128	16,5	135
Браузер (игры)	30,3	72	31,7	65	30,8	69
Игры	35,3	51	36,3	43	35,8	48
HD Видео	21,3	85	22,1	71	21,5	80
Документы	13,3	196	14,1	176	13,5	182
Комбинация	26,2	72	28,9	71	28,3	65

Такой результат является положительным и даёт возможность рассматривать дальнейшее развитие работы над методом динамического управления профилированием энергосбережения.

АВДЕЕВ Александр Андреевич – магистрант факультета электроники и вычислительной техники Волгоградского государственного технического университета.

УДК 004.04

М.Р. Бахитов, С.К. Дамекова

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ASP.NET ТЕХНОЛОГИИ

В данной статье рассматривается проект по автоматизации расчета рейтинга преподавателей вуза. Приведены основные процессы, задачи, требования к программному продукту, а также преимущества перед существующими аналогами.

Ключевые слова: *рейтинговая оценка преподавателей, автоматизированная информационная система, автоматизация оценки деятельности преподавателей, ASP.NET.*

Актуальность и новизна идеи. В наши дни в большинстве вузов используется рейтинговая система оценки деятельности преподавателей. Такая система требует выполнения значительного объема работ по сбору и обработки информации о преподавателях. Решение данной задачи путем ручной обработки представляет собой весьма трудоемкую задачу, которая требует значительных затрат времени, а также может привести к появлению ошибок из-за сложности учета такого количества документов. Таким образом, представляется необходимой разработка автоматизированной информационной системы для упрощения выполнения всех задач, связанных с расчетом рейтинга ППС.

Описание проекта. При расчете рейтинга можно выделить следующие основные процессы:

– сбор данных о преподавателях;
– подтверждение собранных данных;
– расчет рейтинга ППС вуза;
– анализ результатов.

Автоматизированная информационная система оценки деятельности преподавателей является Web-приложением и рассчитана на работу в сетях с поддержкой протокола HTTP. На стороне клиента необходимо иметь Web-браузер и доступ в Интернет, либо напрямую к серверу. Благодаря этому можно организовать процесс оценки деятельности преподавателей с использованием различных компьютеров и устройств, не завися от используемой операционной системы. Серверная часть рассчитана на работу под управление Web-сервера IIS Express. Сервером базы данных могут быть использованы MS SQL Server 2005/2008. Аппаратная часть системы зависит от максимально-возможной загрузки во время эксплуатации.

Функции автоматизированной системы:

- сбор сведений о деятельности профессорско-преподавательского состава;
- подтверждение и изменение собранных данных ответственными лицами;
- управление правами доступа к системе;
- расчет рейтинга преподавателей;
- анализ собранных сведений для принятия решений;
- формирование отчетов о результатах.

Основные процессы автоматизированной системы оценки рейтинга преподавателей представлены на рисунке 1.

© Бахитов М.Р., Дамекова С.К., 2013.

Рис. 1. Основные процессы рейтинговой оценки преподавателей

Существующие аналоги и преимущества перед ними. Использование современных технологий позволяет значительно облегчить процесс оценки деятельности преподавателей вуза. Имеющиеся разработки в данной области не соответствуют всем требованиям к приложению либо требуют установки дополнительных программных средств, не относящихся к оценке деятельности преподавателей, а излишняя функциональность увеличивает требования к аппаратным средствам, а также приводит к увеличению стоимости эксплуатации:

1.Владивостокский государственный университет экономики и сервиса:

«Разработанная информационная система «Рейтинг кафедры» основывается на данных различных систем корпоративной информационной среды (КИС) ВГУЭС: управление персоналом, рейтинг преподавателей, учет учебно-методической обеспеченности, учет контингента студентов и аспирантов, учет договоров по платной образовательной деятельности, управление учебным процессом, успеваемость» [3];

2.Орловский Государственный Технический Университет:

«Автоматизированная информационная система рейтинговой оценки деятельности кафедр и ППС представляет собой web-приложение, созданное с помощью следующих технологий и инструментариев: HTML, CSS, PHP, JavaScript, SQL, Apach.» [4];

3.Алтайский Государственный Технический Университет:

«Разработанная на кафедре «Информационные системы в экономике» информационно-аналитическая система (ИАС) «Кафедра» позволяет автоматизировать выполнение части функций кафедры, касающихся управленческой, учебно-организационной и методической деятельности» [5].

Преимуществом же данного приложения является направленность на решение определенной задачи и использованием одной из наиболее продвинутых платформ для разработки приложений Microsoft Visual Studio и работы с данными MS SQL Server, а также основывается на ASP.NET – технологии создания Web-приложений и Web-сервисов от компании Microsoft. Доступ к данным можно получить как из любой точки университета, так и через сеть Интернет с разделением прав доступа.

Основными достоинствами автоматизированной системы оценки деятельности ППС вуза являются:

- уменьшение нагрузки на отделы;
- уменьшение оборота бумажных документов;
- распределения прав доступа к вводу, редактированию и просмотру информации;
- быстрое подведение итогов рейтинговой оценки;
- импорт/экспорт данных из других АИС;
- гибкие механизмы настройки: возможности по изменению системы показателей, критериев оценки, правил и процедур учета;

- автоматизация контроля оценки деятельности преподавателей;
- корректировка ошибочно внесенных сведений.

Библиографический список

1. *Архипова Е.Н., Кононова О.В., Крюков В.В., Шахгельдян К.И.* Автоматизация рейтинговой оценки деятельности преподавателей // Университетское управление. 2010. № 5. С. 51-62.

2. http://msdn.microsoft.com // MSDN - информационный сервис для разработчиков.

3. *Архипова Е.Н., Крюков В.В., Шахгельдян К.И*. Информационная система рейтинговой оценки деятельности учебных подразделений вуза // Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, 2011. 4 с.

4. *Преснецова В.Ю., Пилипенко О.В.* Интегрированные средства представления знаний о динамике развития вузов (на примере Орловского Государственного Технического Университета) [Электронный ресурс] // Тр. IV Междунар. науч.-практ. конф. "Современные информационные технологии и ИТ-образование". М.: изд-во МГУ, 2009. Электрон. оптич. диск. (CD-ROM).

5. *Чернышова Е.В*. Автоматизированная система оценки качества деятельности преподавателей кафедры «Информационные системы в экономике» // Дипломный проект. Барнаул: АлтГТУ, 2006. С. 85-99.

БАХИТОВ Марат Рашидович – магистрант факультета экономики и информационных технологий Кокшетаусткого государственного университета им. Ш. Уалиханова (Казахстан).

ДАМЕКОВА Сауле Кайролловна – кандидат педагогических наук, глава отдела «Platonus» Кокшетаусткого государственного университета им. Ш. Уалиханова (Казахстан).

УДК 004.652

И.Н. Блок

ПОСТРОЕНИЕ ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕТОДА РОЯ ЧАСТИЦ

В статье рассмотрен подход к реализации алгоритма метода роя частиц. Предложенный вариант архитектуры системы позволяет реализовывать различные сценарии использования модификаций алгоритма. Описывается процесс проектирования.

Ключевые слова: *метод роя частиц, модель, проектирование, модуль, модификация, модель.*

Идея создать универсальную программно-алгоритмическую реализацию метода роя частиц возникла при исследовании его эффективности применительно к одной из NP – трудных задач. Требовалось проводить множество испытаний с различными параметрами и модификациями, при этом каждая новая версия требовала пересборки программы. В связи с этим возникла идея разбить исходную задачу на модули, вынеся взаимозаменяемые функциональные части в отдельные компоненты, что значительно упростило бы разработку модификаций и исследование различных их сочетаний.

Метод роя частиц. Метод роя частиц был предложен в 1995 году Джеймсом Кеннеди (James Kennedy) и Расселом Эберхартом (Russel Eberhart) для оптимизации нелинейных функций [5]. Метод моделирует многоагентную систему, где агенты-частицы двигаются к оптимальным решениям, обмениваясь при этом информацией с соседями.

В методе роя частиц каждое потенциальное решение представлено точкой в поисковом пространстве, называемой частицей. Алгоритм метода роя частиц представляет итерационный процесс, который продолжается до тех пор, пока не будет выполнен критерий остановки. Такими критериями, например, могут быть достижение предельного числа итераций, достижение определенного значения целевой функции, сходимость алгоритма.

На первом шаге алгоритма создается множество решений, называемое популяцией. Положение i-й частицы на итерации t характеризуется D-мерным вектором координат $X_i^t = \{x_{i1}^t, x_{i2}^t, .., x_{iD}^t\}$ и вектором скорости $V_i^t = \{v_{i1}^t, v_{i2}^t, .., v_{iD}^t\}$, где D – размерность пространства решения. Кроме обмена информацией с соседями каждая частица помнит собственное наилучшее положение, т.е. обладает памятью. На каждой итерации алгоритма направление и длина вектора скорости каждой из частиц в классическом алгоритме изменяются в соответствие со сведениями о найденных оптимумах [5]:

$$V_i^{t+1} = V_i^t + cp * rnd * \left(pbest_i^t - X_i^t\right) + cl * rnd * \left(gbest^t - X_i^t\right) \quad (1),$$

$$X_i^{t+1} = X_i^t + V_i^{t+1} \quad (2),$$

где cp,cl – коэффициенты ускорения частицы, отражают стремление частицы достигнуть глобально лучшего решения, либо сохранить свое;

rnd -случайное число из интервала [0;1];

$gbest^t$ – координаты лучшего решения роя, достигнутого к t-й итерации;

$pbest_i^t$ – координаты лучшего решения, достигнутого i-й частицей к t-й итерации.

Выражение $cp \cdot rnd \otimes (pbest - x_t)$ также называют когнитивным компонентом. Он определяет производительность частицы по отношению к прошлым результатам и выступает в роли индивидуальной памяти о наиболее оптимальной позиции данной частицы. Посредством этого компонента, частица может возвращаться в состояния, которые были наилучшими для нее в прошлом [2].

Выражение $cl \cdot rnd \otimes (gbest - x_t)$ называют социальным компонентом, определяет производительность частицы по отношению к соседним. Благодаря ему частица имеет возмож-

© Блок И.Н., 2013.

ность передвигаться в оптимальные позиции, которые были найдены соседними частицами, исследуя при этом окружающее пространство [2].

Для повышения качественных характеристик алгоритма в выражение (1) вводится коэффициент инерции w, показывающий, какую долю начальной скорости сохранит частица. Посредством этого коэффициента можно регулировать сходимость алгоритма, большие значения способствуют разлету частиц, маленькие – тщательному исследованию окрестностей частицы, целесообразно постепенное уменьшение коэффициента, благодаря этому на первых этапах работы алгоритма более равномерно распределятся по пространству поиска, а на поздних обеспечит хорошую сходимость [3].

Кроме того, использование глобально лучшего решения gbest в формуле (1) может привести к быстрой сходимости в некоторый локальный оптимум, поэтому компонент gbest заменяется на lbest, означающий лучшее решение среди некоторого множества других частиц – соседей. Таким образом, (1) примет вид:

$$V_i^{t+1} = \omega * V_i^t + cp * rnd * \left(pbest_i^t - X_i^t\right) + cl * rnd * \left(lbest_i^t - X_i^t\right) \quad (3)$$

Пример одного шага алгоритма представлен на рисунке 1 [2], нескольких шагов для некоторой функции с оптимумом в точке (0;0) на рисунке 2 [1].

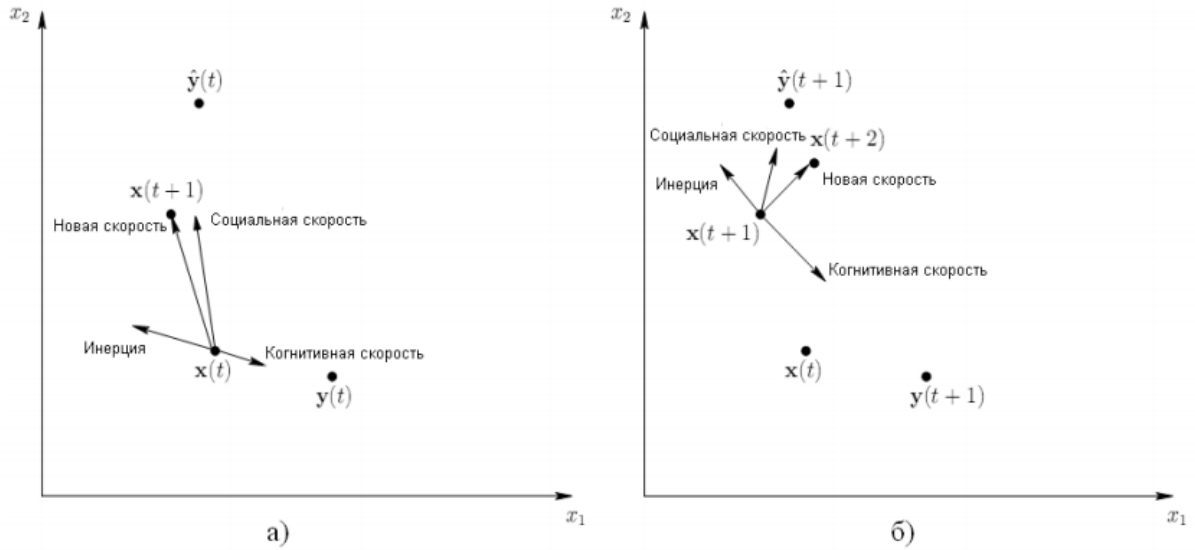


Рис. 1. Иллюстрация одного шага метода роя частиц
а) момент времени t, б) момент времени t+1

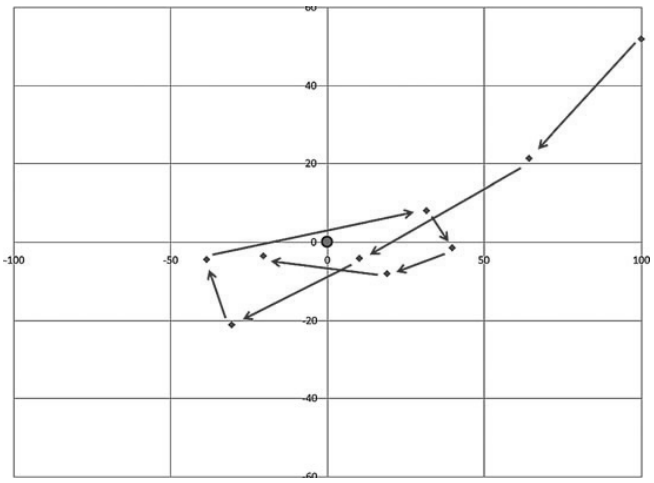


Рис. 2. Иллюстрация траектории одной частицы
на примере функции с оптимумом в точке (0;0)

Программно-алгоритмическая модель. В процессе исследования алгоритма возникла задача разработки каких-либо модификаций. Внесение любого изменения требовало перекомпиляции всей программы, т.к. система роя частиц была монолитной. Для решения этой проблемы задача была разбита на отдельные этапы, модули, выполняющие ограниченны функционал.

Применительно к некоторому классу численных итеративных методов оптимизации можно выделить следующие компоненты:

- Метод решения;
- Критерий завершения;
- Оптимизируемая задача;
- Решатель.

Рассмотрим каждый из компонентов по отдельности:

Метод решения – выполнение одного шага алгоритма, в соответствии с заданным методом. Как правило, одновременно оперирует множеством решений;

Критерий завершения – условие завершения расчетов, например достижение некоторого числа итераций, достижение требуемого значения целевой функции, отсутствие новых решений в течение длительного промежутка времени (в случае, если алгоритм сошелся);

Оптимизируемая задача – описывает процедуру расчета значения целевой функции в заданной точке $\bar{X}$ пространства R^n;

Решатель – производит поиск решения согласно заданным критерию завершения, искомой задаче и методу решения.

Диаграмму, связывающую компоненты можно представить схемой, изображенной на рисунке 3.

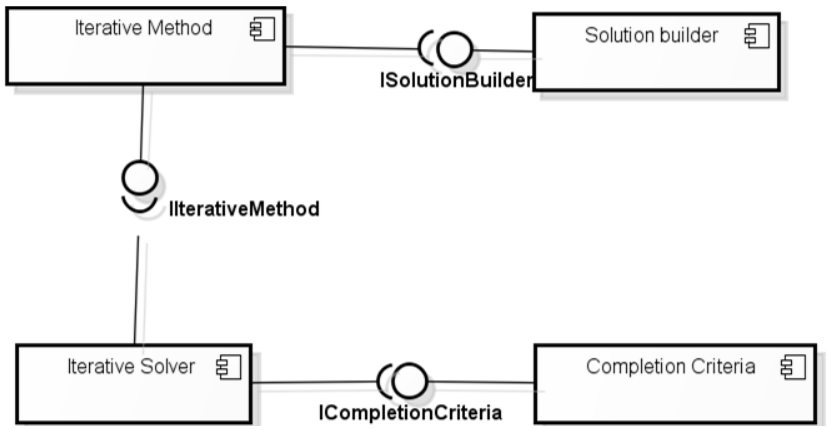


Рис. 3. Схема некоторого абстрактного решателя

Алгоритм работы представлен на рисунке 4.

В соответствии с данным алгоритмом и структурной схемой, выделим основные функции, выполняемые компонентами решателя:

Метод решения:

- Start Action – инициализация, создание популяции решений;
- Iteration – выполнение одного шага алгоритма согласно заданному методу;
- Final Action – освобождение используемых ресурсов;
- Initialize – инициализация метода, передача объекта – декодера решения, оценивающего по вектору координат $\bar{X}$ значение целевой функции F;
- GetBestSolution – возврат лучшего найденного решения, необходим для передачи пользователю данных о найденном оптимуме.

Критерий завершения:

- Check – проверка достижения заданного критерия остановки алгоритма;
- Abort – вызов принудительной остановки алгоритма. Следующий за Abort вызов функции Check вернет true;
- Reset – сброс достигнутого прогресса для критерия завершения (например обнуление числа итераций). Следующий за Reset вызов функции Check вернет false.

Решатель:

- GetSolution – получение найденного решения;
- Initialize – инициализация решателя;
- Run – запуск вычислений.

Декодер решения:

- GetFitness – оценка решения, представляемого вектором $\bar{X}$;
- GetDimSize – размерность пространства решения.

Описанная схема классов представлена на рисунке 5.

Рис. 4. Обобщенный алгоритм работы итеративного решателя

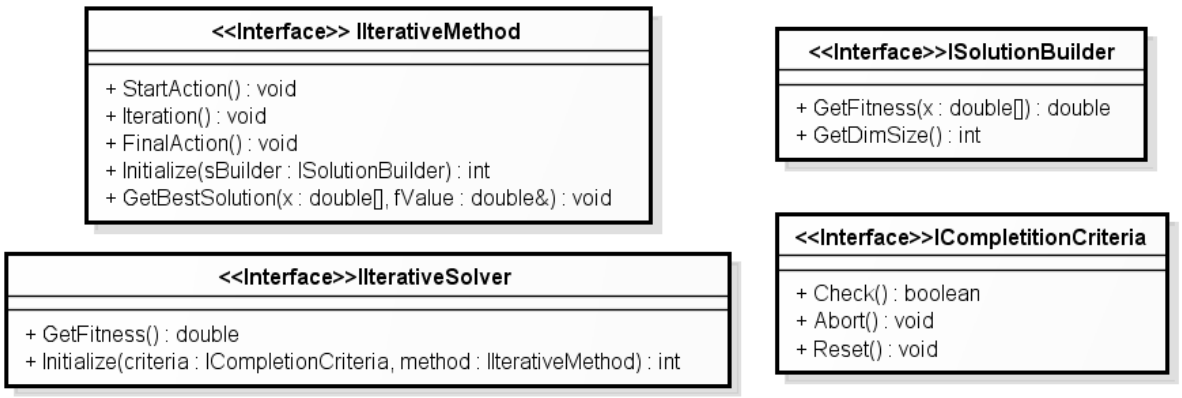


Рис. 5. Схема классов решателя

В данной работе в качестве метода решения рассматривается метод роя частиц. Ему присущи свои особенности, поэтому остановимся подробней на реализации интерфейса IIterativeMethod. Известно множество вариаций МРЧ. Выделим основные направления модификаций:

1) Выбор параметров – определение параметров cp, cl, w для каждой частицы. Параметры могут задаваться как константами, так и меняться в процессе работы, например, было показано, что уменьшение коэффициента W улучшает поисковые способности алгоритма [3], кроме того, возможны варианты с адаптивной настройкой алгоритма под текущий класс задач/текущий экземпляр задачи.

2) Отношения соседства – не менее важный компонент МРЧ, от него напрямую зависит сходимость алгоритма. Реализация этого компонента позволит на одном экземпляре МРЧ исследовать различные топологии соседства (клика, тора, кластерные [3, 4]), а также проводить кластеризацию решений по другим признакам (например, эвклидово расстояние, по распределению качеств решений).

3) Расчетная формула – известно множество модификаций метода, имеющих разный подход к определению векторов скорости и координаты частицы. Производит преобразование $V^t \to V^{t+1}, X^t \to X^{t+1}$, где V,X – вектора скорости и координат частицы, t – номер итерации.

Очевидно, что частица не может самостоятельно управлять ни выбором своих параметров, ни выбором соседей, т.к. ей не хватает информации об окружающем пространстве. Поэтому для пунктов 1-2 целесообразно создать двухуровневую структуру, первый уровень – управляющий, второй – реализующий свою функцию с учетом информации, предоставленной 1м уровнем. В итоге получаем схему, представленную на рисунке 6.

Видно, что при таком подходе, частица выступает только в роли контейнера – хранит требуемую информацию, поведение предопределено реализацией других модулей, начиная от видимости других частиц – списка соседей, и заканчивая использованием этой информации для перемещения в другую точку.

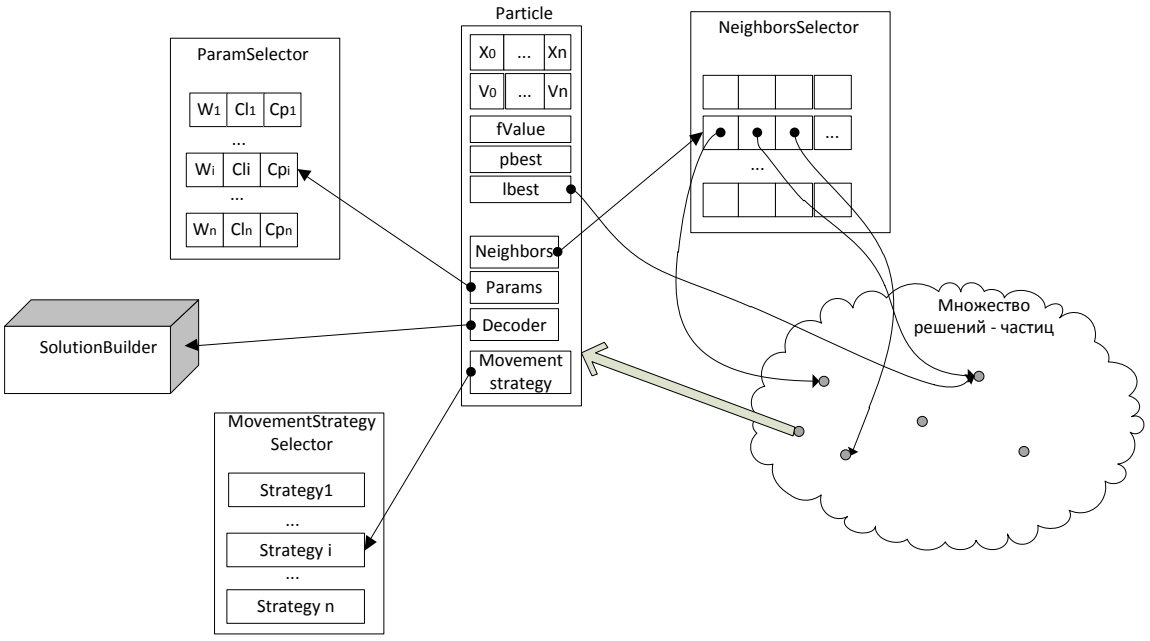


Рис. 6. Схема организации метода роя частиц

Селекторы выполняют управлением массивом предоставленных им данных, в зависимости от текущей ситуации (распределение частиц в пространстве решений, текущей итерации и т.п.) и заложенной стратегии. Для этого они реализуют 2 функции:

- Initialize(_partArray :Particle [], _size : const int) – первоначальная настройка селектора, привязка стратегий, параметров, функционала к частицам;
- Update( ) – обновление внутреннего состояния селектора, адаптация к внешним условиям. По умолчанию выполняется на каждой итерации.

Такой подход практически не ограничивает разработчика в реализации различных сценариев, так, посредством реализации адаптивного, самонастраивающегося ParamSelector'a можно добиться подстройки МРЧ практически под любой класс задач без дополнительного вмешательства разработчика. Реализация разных стратегий перемещения частицы позволяет присваивать частицам различные роли, что добавляет методу гибкости. С помощью NeighborsSelector'a возможен контроль сходимости алгоритма путем изменения числа связей между частицами, возможна динамическая смена топологий соседства.

Библиографический список

1. *Маккаффри Д.* Искусственный интеллект: Метод роя частиц // Журнал MSDN Magazine Август 2011.

2. *Субботин С.А., Олейник Ан.А., Олейник Ал.А.* Интеллектуальные мультиагентные методы. Часть III// Фрагменты рабочих материалов монографии.

3. *Карпенко А.П., Селиверстов Е.Ю.* Обзор методов роя частиц для задачи глобальной оптимизации (Particle Swarm Optimization) // Наука и образование. 2009. вып. 03. URL: http://technomag.edu.ru/doc/116072.html (Дата обращения: 01.05.2013).

4. *Антух А.Э.* Исследование канонического метода роя частиц (PSO) для топологий типа "клика" и "кластер" // Наука и образование. 2009. вып. 06. URL: http://technomag.edu.ru/doc/127975.html (Дата обращения: 01.05.2013).

5. *Kennedy J., Eberhart R.* Particle Swarm Optimization - Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks IV. 1995. С. 1942-1948.

БЛОК Иван Николаевич – магистрант факультета информатики и вычислительной техники Новосибирского государственного технического университета.

УДК 004.652

М.В. Быстряков

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПОИСКА ПУТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ АГЕНТОМ В РАМКАХ ИГРОВОЙ МОДЕЛИ

Статья посвящена освещению проблем поиска пути возникающим при игровом моделировании. Целью работы является анализ и оптимизация существующих алгоритмов под задачи игрового моделирования.

Ключевые слова: *интеллектуальные агенты, алгоритм, поиск пути, игровое моделирование.*

Игровое моделирование позволяет отработать различные действия в задачах противостояния и боевого взаимодействия определенных реальных ситуациях. Для правдоподобного моделирования необходимо разработать вариант интеллектуального агента, который будет вести себя подобным человеку образом и производить обучение на полученном опыте. Действия такого агента (дальше заменяете сами ИИ на агента или интеллектуального агента) должны быть максимально приближены к действию человека. Важным элементом моделирования поведения является поиск пути перемещения по карте. Существующие методы и алгоритмы как правило являются эффективными только в определенных условиях.

Обучением агента можно считать пересчет весов переходов по результатам получения новой информации. Последствия обучения может потребовать больших ресурсов. Чем больше факторов обучения, тем чаще приходиться производить пересчет. В связи с этим предлагается произвести анализ существующих методов и внести улучшения в процесс подготовки карты к игровому моделированию.

Рассмотрим типовой алгоритм A*.

Алгоритм A* по сути является расширением алгоритма Дейкстры. Этот алгоритм поиска по первому наилучшему совпадению на графе, который находит маршрут с наименьшей стоимостью от одной вершины (начальной) к другой (целевой, конечной).

A* пошагово просматривает все пути, ведущие от начальной вершины в конечную, пока не найдёт минимальный. Как и все информированные алгоритмы поиска, он просматривает сначала те маршруты, которые «кажутся» ведущими к цели. От жадного алгоритма (который тоже является алгоритмом поиска по первому лучшему совпадению) его отличает то, что при выборе вершины он учитывает, помимо прочего, *весь* пройденный до неё путь (составляющая *g(x)* — это стоимость пути от начальной вершины, а не от предыдущей, как в жадном алгоритме). В начале работы просматриваются узлы, смежные с начальным; выбирается тот из них, который имеет минимальное значение *f(x),* после чего этот узел раскрывается. На каждом этапе алгоритм оперирует с множеством путей из начальной точки до всех ещё не раскрытых (листовых) вершин графа («множеством частных решений»), которое размещается в очереди с приоритетом. Приоритет пути определяется по значению

$$f(x) = g(x) + h(x)$$

Функция h(x) должна быть допустимой эвристической оценкой, то есть не должна переоценивать расстояния к целевой вершине. Например, для задачи маршрутизации h(x) может представлять собой расстояние до цели по прямой линии, так как это физически наименьшее возможное расстояние между двумя точками. Алгоритм продолжает свою работу до тех пор, пока значение *f(x)* целевой вершины не окажется меньшим, чем любое значение в очереди (либо пока всё дерево не будет просмотрено). Из множественных решений выбирается решение с наименьшей стоимостью.

Чем меньше эвристика *h(x)*, тем больше приоритет (поэтому для реализации очереди можно использовать сортирующие деревья). [1]

На рисунке 1 представлен процесс нахождения пути от начальной точки на относительно простом и небольшом участке карты.

© Быстряков М.В., 2013.

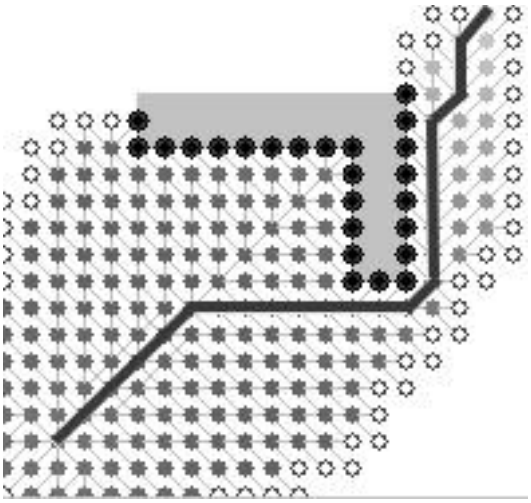


Рис. 1. Реализация поиска пути алгоритмом A*

Принято считать что алгоритм A* для нахождения пути является наилучшим для применения в игровых моделях причём реального времени. Тем не менее остаётся ряд проблем:

- низкая эффективность поиска на больших участках карты, выражающаяся в большом времени работы алгоритма;
- динамически изменяемые территории;
- большие временные затраты с увеличением размера карты;
- использование большого количества памяти;
- сложность выбора пути при использовании эвристики.

Рассмотрим пути решения перечисленных проблем.

Представление карты в виде участков является переходом к принципам последовательного поиска пути. Повышение уровня абстракции позволяет значительно сократить ресурсы на расчет передвижения по карте в реальном времени. Для оптимизации работы алгоритма нужно подготовить карту специальным образом. Для многих игр используется понятие вейпойнта. Вейпойнт – набор координат, определяющий точку на карте.

Алгоритм выбора вейпойнтов:

- разделяем карту на квадратные блоки;
- находим доступные для перемещения между блоками участки;
- определяем на этих участках точки перехода;
- соединяем и рассчитываем вес перемещения между точками перехода внутри каждого блока;
- получаем сильно упрощенный граф перемещений по карте.

Алгоритм поиска пути:

- находим путь в упрощенном графе от начала до конца с наименьшим весом переходов;
- в каждом блоке во время перехода при необходимости находим лучший путь, используя алгоритм A* или Дейкстры;
- обновляем значение весов;

Преимущества такого подхода:

- Сильно увеличивается скорость нахождения пути относительно алгоритма A*;
- уменьшается объемы используемой памяти;
- простота реализации;
- возможность обрабатывать динамически изменяемую карту.

Недостатки алгоритма:

- чрезмерная абстракция может как упростить, так и усложнить задачу поиска пути. Необходимо найти золотую середину.

Используя такой подход поиска пути для интеллектуальных агентов можно значительно сократить затрачиваемые ресурсы на поиск пути и заострить внимание на другие факторы взаимодействия агентов. Дальнейшей целью исследования является интеграция описанного алгоритма в существующую игровую модель

Библиографический список

1. *Нильсон Н.* Искусственный интеллект: методы поиска решений = Problem-solving Methods in Artificial Intelligence / Пер. с англ. В.Л. Стефанюка; под ред. С.В. Фомина. М.: Мир, 1973. С. 70-80.

БЫСТРЯКОВ Михаил Владимирович – магистрант СФ МЭИ (филиал НИУ МЭИ в г. Смоленске).

УДК 625.096

Д.В. Гладышева

ВОДИТЕЛЬ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ «ВАДС» И ВЛИЯНИЕ ЕГО НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

При анализе и обработке статистических данных ГИБДД в Российской Федерации за 2012 год и 1 квартал 2013г. рассмотрена необходимость мероприятий с использованием поощрительных механизмов за безаварийную работу и проведения психофизиологических экспертиз среди водителей, т.к. принимаемые в настоящее время меры не в должной мере способствуют повышению уровня безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: *водитель, система «ВАДС», безопасность движения, псхофизиология водителя, время реакции, маршрутные такси.*

По статистическим данным ГИБДД в 2012 году в РФ совершено 203597 ДТП. Ужесточаются законы, принимаются программы, направленные на обеспечение безопасности дорожного движения, но каждый год в России десятки тысяч получают травмы различной тяжести, погибает порядка 30 тыс. человек:

в 2012 -27991человек;

в 2011 -27953 человек;

в 2010 -26567 человек.

По тем же статистическим данным по вине водителей совершается около 90% ДТП (так в 2012 году по вине водителей совершено 177504 ДТП или 87,2%, при этом по причине пьянства произошло – 7,2%). Плохое состояние дорог привело к гибели 7 тыс. человек; 42,7 тыс. ДТП (рост на 1,1%), что составило 21% от всех дорожных происшествий в России. По данным ГИБДД Волгоградской области, почти половина всех дорожно-транспортных происшествий в Волгограде происходит по причине ненадлежащего состояния дорог. В первом квартале 2013 года в г. Волгограде выявлено 1745 нарушений в содержании улично-дорожной сети, тогда как в прошлом году их было 1692. Соответственно, количество протоколов в адрес администрации города и содержателей дорог также резко увеличилось.

За 1 квартал 2013 года в Российской федерации произошло 33174 ДТП, в которых погибло 4263 человек. Для сравнения в 1 квартале 2012 года произошло 35100 ДТП. Таким образом, анализируя статистические данные, можно сделать вывод, что принимаемые меры не в должной мере способствуют повышению уровня безопасности дорожного движения.

Известно, что профессия водителей считается опасной. Пассажиры, садясь в общественный транспорт, в маршрутное такси, такси невольно доверяют свои жизни водителю и водитель должен помнить об этом на всем протяжении пути. В условиях крупного города работа водителя требует высокой квалификации специалиста, стрессоустойчивости и большой ответственности. Более подробно рассмотрим работу водителей «маршрутных такси». Автомобили для маршрутного такси – это в основном, автомобили Горьковского автозавода. Преимущество их в том, что они гораздо дешевле иностранных аналогов. Если проверить техническое состояние всех автомобилей, работающих на маршрутах городов, то найдется множество технических неисправностей, при которых эксплуатация отдельных автомобилей должна быть запрещена.

У водителей маршрутных такси отмечается более активный рост утомляемости. Это объясняется рядом особенностей его работы:

1. Остановки по требованию пассажиров, а не по установленным остановкам данного маршрута.

2. Водитель маршрутки должен знать тарифы и выполнять обязанности кондуктора (прием денег, денежные расчеты). Кроме того, несмотря на имеющуюся информацию о тарифах в салоне, он по просьбе пассажиров дополнительно информирует о стоимости проезда до определенной остановки.

© Гладышева Д.В., 2013.

3. Разрешать возникшие конфликтные ситуации (между пассажирами, а в отдельных случаях между водителем и пассажиром).

4. Повышенный шум в салоне (разговоры по мобильным телефонам, разговоры между пассажирами и т.п.)

5. При возникновении неисправности или поломки, водителю приходится оценивать в срочном порядке ситуацию и предпринимать соответствующие меры, например, осуществлять мелкий ремонт, если это потребовалось, когда он находился на «маршруте»

6. «Пробки» на дорогах

Кроме того, в отдельных случаях несмотря на предупреждающую информацию, имеющуюся в салоне «заранее и громко называть остановки», возникают конфликты между клиентом и водителем, а, следовательно, дополнительные остановки транспорта.

Выполнение данных операций параллельно с управлением транспортных средством приводит к тому, что:

- водители менее эффективно выполняют торможение;
- увеличивается время реакции;
- ошибочная оценка дорожной обстановки, в том числе и состояния дорог.

Все перечисленные ситуации влияют на психическое состояние водителя в данный момент, что приводит к росту вероятности возникновения ДТП.

Ошибочные действия водителя транспортного средства могут быть зафиксированы несколько раз в смену из-за сложной обстановки на дороге, неопределенности поступающей к нему информации, т. к. он не может предвидеть поведение других участников движения, изменения дорожной обстановки. Необходимо учитывать и такие факторы как:

- высокая температура летом, в том числе и духота, холод – зимой (климат-контроля в салонах маршрутных такси нет)
- шум и вибрации;
- состояние дорог, часто несоответствующие безопасному движению ТС;
- возможные такие явления, как туман, снег;
- неработающие дождевые канализации (ливневки).

Все перечисленные факторы создают предпосылки для совершения ошибок в сложной дорожно-транспортной ситуации, затрудняют процесс восприятия и переработки информации. Кроме того, водитель маршрутных такси работает в отрыве от своего трудового коллектива, т.е. он должен самостоятельно принять необходимое решение в данной дорожной ситуации, а это также влияет на психическое состояние водителя.

Водителю, осуществляющему перевозки людей, необходимо длительное время сохранять оптимальное психическое состояние, что позволит своевременно реагировать на дорожную ситуацию и выбирать правильное решение, а иногда и единственно правильное решение

Количество ДТП по вине водителей можно уменьшить, если наконец-то начать учитывать психофизиологические особенности водителей, а для этого периодично проводить психофизиологические экспертизы среди водителей. Открытие психофизиологических классов по оценке состояния водителей, в которых они будут учиться концентрировать внимание, релаксировать и овладевать другими приемами биоуправления, позволит в дальнейшем водителю маршрутных такси и другого общественного транспорта длительно сохранять психофизиологическое состояние и соответственно наиболее качественно и быстро воспринимать информацию. В настоящее время, с целью определения наличия алкоголя и других психотропных веществ в выдыхаемом воздухе, используя определенные методы, проводятся предрейсовые медицинские осмотры. В обязательном порядке контролируют артериальное давление и пульс. Но в настоящее время, ни в одной организации водителей не проверяют на предмет тремора и усталости, хотя данные факторы зачастую становятся основными причинами аварий.

При таких условиях работа водителя становится одним из наиболее сложных видов человеческой деятельности. У водителей должен быть полноценный отдых. Надеяться, что будут осуществляться профилактические мероприятия руководством фирм, осуществляющие коммерческие перевозки пассажиров не приходится, но должны быть определены мероприятия, которые будут способствовать укреплению здоровья, в том числе и психического состояния водителей. Должны работать программы, которые позволят исключить текучесть кадров, повысить квалификацию водителей и в то же время позволят почувствовать водителю, занимающемуся перевозкой граждан, преимущество его работы.

Так, например компания ASEAG обеспечивает жителей г. Штольберг (Германия) и ближайших городов высококачественным общественным транспортом. Данная фирма в первую очередь проводит длительное обучение водителей, включая 6 месяцев практики. После этого,

обучающий сдает экзамен. Обучение, в настоящее время, платное. Кроме того стоимость обучения возрастает в случае пересдач. Но сдав успешно экзамен и став водителем автобуса, он выполняет исключительно свои непосредственные служебные обязанности. Так, если возникла какая – либо поломка или загрязнен салон, то вызывается техпомощь. После поступления данной информации производится замена автобуса, который пойдет по маршруту дальше, а в этом устраняют неисправности или проводят очистку. Водители в ремонтах транспорта не участвуют.

Водителям, работающим в компании ASEAG предоставляются следующие льготы:

- при страховке личного автомобиля водитель имеет право получить скидку в 20-30%;
- при покупке запчастей для личного автомобиля в специальном магазине действует скидка 40%;
- льготы при заправке на АЗС;
- предоставление бесплатных проездных документов членам семьи;
-ежегодная бесплатная выдача спец. одежды;
- действует скидка 15% при покупке личной одежды в престижном магазине города;
- большие скидки предоставляют фитнес-центры;
- на время работы в данной фирме предоставляется в личное пользование дача, при уходе обязан сдать.

Неудивительно и то, что свободных вакансий данная фирма практически не имеет. Соответственно на дороге – высококвалифицированные специалисты, а не дилетанты, мечтающие хоть как заработать деньги.

Пора задуматься, что поднять безопасность дорожного движения необходимо не только мерами, ужесточавшие наказание за нарушение правил дорожного движения, но и использованием механизмов, поощрявших хорошую работу и повышающих престижность профессии «водитель», которая относится к опасным профессиям, а также помогающих восстановить работоспособность, надежность водителя.

Библиографический список

1. Статистические сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения за 2012 г. www. gibdd.ru/stat.

2. Космические требования, космический престиж // Автотрак. 2009. № 4. URL: http://www. autotruck-press.ru.

ГЛАДЫШЕВА Дарья Викторовна – магистрант факультета автомобильного транспорта Волгоградского государственного технического университета.

УДК 625

Е.В. Демченко

КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕШЕХОДНЫХ МАРШРУТОВ

В статье рассматриваются характеристики системы пешеходных путей. Предложена новая классификация пешеходных маршрутов, основанная на натурных исследованиях территории.

Ключевые слова: *пешеходные связи, прогулочные дорожки, пешеход, деловое движение, жилой микрорайон.*

Пешеходное движение является основным видом перемещения по территории жилой застройки. Пешеходное движение играет очень важную роль в организации быта населения. Пешеходные пути используются для выхода пешеходов к остановкам общественного транспорта и объектам культурно-бытового и общественного назначения в пределах одной или нескольких смежных межмагистральных территорий, а также для обеспечения необходимых пешеходных связей внутри жилого микрорайона. Пешеходные коммуникации должны обеспечивать свободное и удобное движение пешеходов [1]

По своему функциональному назначению и положению в плане система пешеходных путей в жилом районе и микрорайоне включает следующие элементы [2]:

а) пешеходные аллеи;

б) тротуары при проездах;

в) тротуары – подъезды к жилым домам;

г) прогулочные дорожки.

Таблица 1

Характеристика системы пешеходных путей

Классификационная категория	Основное назначение
Пешеходные аллеи	Движение по основным пешеходным направлениям от групп жилых домов к остановкам общественного транспорта, к торговым центрам и основным объектам культурно-бытового назначения.
Тротуары при проездах	Пешеходная связь жилых групп с остановками общественного транспорта, центром микрорайона, детскими учреждениями и другими объектами культурно-бытового назначения
Тротуары – подъезды к жилым домам	Пешеходный подход от проездов и жилых улиц к входам в жилые дома в пределах группы домов
Прогулочные дорожки	Пешеходные передвижения в пределах групп жилых домов, садов микрорайонов и жилых районов, а также обеспечение кратчайших пешеходных связей (при диагональном их решении в плане) от входа в жилые дома к проездам и объектам, расположенным за пределами групп жилых домов

Система пешеходных аллей и дорожек жилого района и микрорайона должна обеспечивать прямую, удобную и безопасную связь групп жилых домов с пунктами назначения. Пешеходам свойственно сокращение затрат времени и сил на всякого рода передвижения с тем, чтобы высвободить максимум свободного времени. К обязательным и регулярным повседневным передвижениям населения в микрорайоне относятся:

а) ежедневные трудовые передвижения основной, трудоспособной части населения. Для значительного большинства трудящихся в пределах микрорайона пролегает часть пути на работу – от дома до остановки общественного транспорта (и обратно);

б) ежедневный путь школьников из дома в школу и обратно;

в) частое (иногда несколько раз в день) посещение магазинов, главным образом продовольственных, повседневного спроса. Эти передвижения имеют различный характер для отдельных возрастных и социальных групп населения, а именно: трудящиеся стремятся посетить

© Демченко Е.В., 2013.

магазин повседневного спроса попутно, по пути на работу (к остановке общественного транспорта и обратно); домашние хозяйки и пенсионеры приходят в магазины непосредственно из дома, и только иногда попутно при посещении других объектов культурно-бытового назначения;

г) посещение детьми дошкольного возраста детских садов и яслей. Чаще всего детей сопровождают взрослые, причем для работающих родителей желателен попутный заход в детские учреждения без значительного удлинения пути;

д) часть бытовых передвижений, связанных с ведением домашнего хозяйства: посещение хозяйственных площадок, приемных пунктов, прачечных, бытовых мастерских и т.д. Передвижения последней группы либо не выходят за пределы непосредственного окружения жилого дома, либо носят эпизодический характер, и тогда их удельный вес относительно невелик [2].

Дорожки с интенсивным деловым движением устраивают, по возможности, прямыми или с плавными поворотами. Повороты под прямым углом нежелательны. Практика показывает, что любые мероприятия по защите растительности, размещенной на крутых поворотах дорожек, малоэффективны, и углы с течением времени неизбежно вытаптываются и закругляются. Дорожки для прогулок делают извилистыми, так как человек, движущийся не спеша, с удовольствием воспринимает все окружающее, в том числе и изменение трассы дорожки.

На основании вышеизложенной информации было проведено обследование пешеходных потоков в Ворошиловском районе города Ростова-на-Дону. Обследование пешеходного движения предусматривает натурное определение и классификацию существующих пешеходных маршрутов.

Рис. 1. Классификация существующих пешеходных маршрутов в Ворошиловском районе города Ростова-на-Дону

Исходя из данных, полученных путем натурного обследования района на примере типичного микрорайона можно предложить следующую классификацию пешеходных маршрутов, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика существующих пешеходных маршрутов

Классификационная категория	Основное назначение
Автомобильные проезды с одновременным движением пешеходов	Движение по основным направлениям от жилых домов к остановкам общественного транспорта, к торговым центрам и основным объектам культурно-бытового назначения. Движение автомобилей осуществляется совместно с пешеходами. Для безопасности пешеходов предусмотрен тротуар с одной стороны проезда ближе к застройке. При незначительном пешеходном и автомобильном движении устройство тротуаров вдоль проезжей части не обязательно.
Дорожки, предназначенные для движения только пешеходов	Пешеходная связь с остановками общественного транспорта, центром микрорайона, детскими учреждениями и другими объектами культурно-бытового назначения. Дорожки предназначены для движения только пешеходов.
Стихийные пешеходные дорожки	Стихийно образованные тропы, в центре микрорайона. Расположение этих троп основано на стремлении пешехода быстрее добраться до цели, выбирая прямолинейное направление.

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод о том, что в спальных районах города Ростова-на-Дону преобладают автомобильные проезды с одновременным движением пешеходов, оборудованные тротуарами с одной стороны проезда, ближе к застройке. Однако не следует забывать о стихийно образованных тропах, которые показывают предпочтительное направление движения пешеходов и заслуживают отдельного внимания при благоустройстве территории.

Библиографический список

1. *Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б.* Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. 5-е изд. перераб. и доп. М.: транспорт, 2001. 247 с.

2. *Шквариков В.А*. Жилой район и микрорайон: пособие по планировке и застройке. М.: Издательство литературы по строительству, 1971. 192 с.

ДЕМЧЕНКО Екатерина Владимировна – магистрант Дорожно-транспортного института Ростовского государственного строительного университета.

УДК 625

Е.В. Демченко

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНЫХ ПЕШЕХОДНЫХ СЕТЕЙ

В статье рассматриваются условия, необходимые для построения жизнеспособной пешеходной сети. Дается определение естественной и искусственной жизнеспособности сети. Предлагаются рекомендации при проектировании пешеходных сетей.

Ключевые слова: *пешеходные сети, естественная жизнеспособность сети, искусственная жизнеспособность сети, исходные точки, целевые точки.*

При проектировании пешеходных сетей в современных крупных жилых массивах упускаются важные закономерности пешеходного движения, вследствие чего возникают стихийные пешеходные сети, дополняющие или заменяющие собой сети благоустроенных пешеходных дорог, построенных по проектам планировки и застройки. Таким образом, возникает задача проектирования жизнеспособных пешеходных сетей.

При формировании задачи построения оптимальных пешеходных сетей необходимо учитывать аспекты этического, эстетического, экономического и технического характера. Ни один из этих аспектов не должен упускаться из вида.

Маршрут движения пешехода зависит от расположения исходных и целевых точек. Под целевыми точками следует понимать основные центры тяготения пешеходных потоков, а под исходными – источники этих потоков. В жилом массиве с традиционной застройкой подъезды к жилым домам рассматриваются как исходные точки, а учреждения обслуживающие население и остановки общественного транспорта – как целевые.

Множество исходных точек, связанных с данной целевой точкой, называется ареалом влияния данной целевой точки. Размещение целевых точек и исходных точек, входящих в ареалы их влияния, является частью исходной информации, используемой при построении пешеходной сети.

Наличие на территории жилой застройки препятствий, естественных и искусственных объектов, служащих преградами с точки зрения пешеходного движения, является еще одной необходимой частью исходной информации.

При построении пешеходной сети необходимо учитывать условия, тесно связанные с психологическим механизмом, регулирующим поведение пешехода при его движении к цели. Для пешехода, стремящегося быстрее дойти до цели, наиболее удобным является прямолинейное направление движения к цели. Однако в большинстве случаев это невозможно и пешеход вынужден пользоваться теми благоустроенными путями, которые уже существуют.

Одним из способов определения основных направлений движения пешеходов является наблюдение за сетью тропинок на снегу зимой. В некоторых случаях участки, предназначенные для посадки зеленых насаждений, специально вскапывают и оставляют незасаженными, пока население не протопчет по ним проходов в нужных направлениях. Только после этого, упорядочив сеть дорожек и оставляя их в основном на месте, делают стационарное покрытие и производят посадки.

Основное качество, которым должна обладать проектируемая сеть, – это жизнеспособность. Сеть называется жизнеспособной в том случае, если после ее реализации в натуре она не дополняется и не заменяется сколько-нибудь существенным образом сетью стихийных пешеходных путей. При этом, однако, имеется в виду, что не все средства хороши для достижения указанной цели. Жизнеспособной может быть любая, в том числе и самая неудобная пешеходная сеть, если она жестко канализована с помощью развитой системы преград (заборов, оград, колючих кустарников) и административных мероприятий, исключающих какую-либо возможность возникновения стихийных направлений движения. Жизнеспособность сети, достигаемую такими средствами, нельзя назвать естественной, поскольку естественные закономерности пешеходного движения подавляются с помощью жестких искусственных мер. В таком случае можно говорить о строго искусственной жизнеспособности [1].

© Демченко Е.В., 2013.

Для зафиксированной системы исходных и целевых точек может быть построено бесконечное множество естественно-жизнеспособных сетей. Таким образом, имеется возможность выбора, т.е. возможность оптимизации. Поскольку комфортные характеристики сети достаточно учитываются условием естественной жизнеспособности, оптимизация ведется по критерию минимума строительных и эксплуатационных затрат.

Вопросы конфигурации пешеходной сети рассматриваются независимо от расчета потоков по ней. Возможность такого подхода вытекает из того, что, во-первых, условие естественной жизнеспособности, существенно влияющее на конфигурацию сети, никак не связано с величинами потоков, поскольку критическое значение контрольного угла является константой, и во-вторых, оптимизация ведется по критерию длины сети, а не по критерию суммарных затрат и, следовательно, не связана ни с величинами сечений участков сети, ни с определяющими их потоками.

Процедуру построения пешеходной сети можно расчленить на два этапа: построение независимых сетей целевых точек и последовательное интегрирование независимых сетей (построение интегральной сети). Порядок перебора целевых точек для построения независимых сетей совершенно произволен и определяется лишь соображениями удобства.

Вслед за построением интегральной сети проводится работа по размещению на территории жилого комплекса площадок различного назначения и основных элементов озеленения. Если наличие тех или иных участков сети не позволяет должным образом разместить необходимые площадки или элементы озеленения, сеть должна быть скорректирована.

В комплексе вопросов, возникающих при решении задач планировки и застройки, в том числе при взаимосвязанном решении жилой застройки и пешеходной сети в жилом комплексе, существенную роль играют вопросы эстетического характера. Композиция застройки воспринимается в динамике, в процессе движения пешехода по маршрутам реально функционирующей пешеходной сети [1].

Проанализировав с различных точек зрения взаимосвязь пешеходной сети с жилой застройкой можно сделать вывод, что изменение требований к уровню комфортности среды пешеходных коммуникаций, отсутствие конкретных методических документов, учитывающих формирование пешеходной сети внутри улично-дорожной сети и совместно с ней; неудовлетворительное состоянием открытых городских пространств современных городов, сложная экологическая обстановка; отсутствие комплексной методики оценки и анализа состояния существующих коммуникационных пространств, является проблемой, требующей пересмотра принципов взаимодействия транспортных и пешеходных потоков для формирования компонентов среды, отличающейся высокой активностью жителей [2].

Библиографический список

1. Методические рекомендации по проектированию пешеходных сетей. Утверждены председателем Научно-технического совета, директором института В.Н. Белоусовым (протокол № 3 от 16 апреля 1987 г.). Москва, 1988

2. *Шестернева Н.Н.* Архитектурная типология и принципы развития существующих пешеходных коммуникаций крупнейшего города: на примере Санкт-Петербурга: Дис. на соиск. уч. степ. канд. архитектуры. Санкт-Петербург, 2007.

ДЕМЧЕНКО Екатерина Владимировна – магистрант Дорожно-транспортного института Ростовского государственного строительного университета.

УДК 658.562

А.В. Кудряшов, Е.Ю. Ткачева, А.В. Авилов

ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ШИННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ «ВОЛЖСКИЙ ШИННЫЙ ЗАВОД»

Качество продукции является важным показателем деятельности промышленных предприятий. Его повышение – одна из форм конкурентной борьбы. Контроль и испытания качества шинной продукции необходимы для того, чтобы поддерживать высокий уровень качества. Для этого необходимо организовать работу испытательного центра на предприятии «Волжский шинный завод».

Ключевые слова: *качество шинной продукции, контроль, испытания, испытательный центр, повышение качества, контроль продукции.*

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль и испытания качества продукции. Именно контроль как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления способствует правильному использованию объективно существующих, а также созданных человеком предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом.

Для надежной эксплуатации и повышения качества шинной продукции, при производстве шин необходимо контролировать различные параметры от ее геометрии и качества сырья до эксплуатационных характеристик [1].

К параметрам геометрии шинной продукции относятся:

Профиль шины – ее контур в радиальной плоскости колеса. Применяемые на автомобилях шины могут иметь различную форму, то есть профиль поперечного сечения. При чрезмерном увеличении профиля шины машина хуже управляется. Данный геометрический показатель измеряют по ГОСТ 26000-83 [2].

Наружный диаметр – диаметр наибольшего сечения шины плоскостью вращения колеса.

Ширина профиля – расстояние между двумя плоскостями вращения колеса, касающимися внешних поверхностей боковин шины. Ширина профиля определяет ширину протектора, и, как следствие, площадь пятна контакта шины с дорожным покрытием, которая влияет на управляемость, курсовую устойчивость, тормозной путь, расход топлива и противодействие аквапланированию.

Посадочный диаметр (диаметр монтажного отверстия) – диаметр окружности, являющейся линией пересечения поверхности основания борта шины с его наружной поверхностью. Посадочный диаметр отвечает за точность крепления на обод диска.

Наружный диаметр, ширину профиля и посадочный диаметр определяют по ГОСТ 26000-83 [2].

Высота профиля – полуразность между наружным и посадочным диаметрами шины. При критических значениях высоты профиля шина может начать цепляться за детали кузова и подвески автомобиля, что впоследствии приведет к ее разрушению.

Ширина профиля обода – номинальное расстояние между наружными краями бортов шины в месте касания с ободом. Ширина обода должна быть на 25-30% меньше ширины профиля шины. В противном случае, нарушается проектный профиль шины, из-за чего ухудшаются ее ездовые характеристики – реакция на поворот, сопротивление уводу, боковая жесткость.

Статический радиус – расстояние от центра неподвижного нагруженного нормальной нагрузкой колеса с шиной до плоской опорной поверхности. Он отвечает за нагрузку на колесо. Данный геометрический показатель измеряют по ГОСТ 26000-83 [2].

Основным сырьём в производстве шинной промышленности является натуральный и синтетический каучуки.

Для приготовления резиновых смесей используют каучуки и другие материалы – ингредиенты. Всего в состав резиновой смеси могут входить около 20 компонентов, в зависимости от

© Кудряшов А.В., Ткачева Е.Ю., Авилов А.В., 2013.

рецептуры и назначения резиновой смеси. К ингредиентам относят такие материалы как технический углерод, сера, текстильные материалы, металлы, масла, ускорители, растворители, противостарители и др.

К контролируемым параметрам резиновой смеси относят:

–плотность, г/см^3 (ГОСТ 267-73) [2];

–твердость, ед. по Шору А (ГОСТ 263-75) [4];у

–условная прочность при растяжении, МПа (ГОСТ 270-75) [5];

–относительное удлинение при разрыве, % (ГОСТ 270-75) [5];

–сопротивление раздиру, кН/м (ГОСТ 262-93) [6];

–электрическая прочность, кВ/мм (ГОСТ 6433-71) [7];

–удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·см (ГОСТ 6433-71) [7];

–тангенс угла диэлектрических потерь (ГОСТ 6433-71) [7];

–диэлектрическая проницаемость (ГОСТ 6433-71) [7];

–трекинг-эрозионная стойкость, класс;

–стойкость к воспламеняемости, класс.

При контроле эксплуатационных характеристик определяют следующие параметры:

–Радиальное и боковое биение определяют по ГОСТ 52900-2007 [8];

–Индекс нагрузки (индекс грузоподъемности) определяют по ГОСТ 30238.1-96 [9];

–Индекс скорости определяют по ГОСТ 30238.1-96 [9];

–Максимальное давление определяют по ГОСТ 5513-97 [10];

–Коэффициент износоустойчивости определяют по ГОСТ 5513-97 [10];

–Температурный режим определяет ГОСТ 7912-74 [11];

–Слойность определяется ГОСТом 25641-84 [12].

В данный момент предприятие «Волжский шинный завод» не имеет собственного испытательного центра, контроль и испытание продукции происходит за пределами предприятия.

Контроль и испытания качества шинной продукции может осуществляться на стороне, как производителем, так и потребителем. Во избежание нерациональных расходов, связанных с транспортировкой продукции и сырья, а также затрат на проведение повторного контроля шинной продукции уже после транспортировки, необходимо, чтобы испытания проводились однажды и на территории предприятия. Это значительно поможет снизить издержки предприятия.

Создание и организация собственного испытательного центра позволит осуществлять:

– контроль качества проводимых испытаний;

– контроль затрат на испытания и стоимости конечной документации;

А также позволит:

– оперативно выполнять испытания продукции;

– оформлять соответствующую документацию;

– сократить затраты на транспортировку испытуемой продукции;

– совершенствовать методы испытаний и контроля с целью повышения качества шинной продукции.

Библиографический список

1. *Кудряшова А.В.* Особенности контроля продукции на предприятии «Волжский шинный завод» // А.В. Кудряшова, А.В. Авилов, Е.Ю. Ткачёва / Современные проблемы менеджмента. Материалы VII Всероссий-ской научно-практической конференции студентов, аспирантов имолодых ученых. Сборник научных трудов. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. С. 17-18.

2. ГОСТ 26000-83 Шины пневматические. Метод определения наружного диаметра и ширины профиля – Введ. 01.01.85. М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. 6 с.

3. ГОСТ 267-73 Резина. Методы определения плотности – Введ. 01.01.75. М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. 10 с.

4. ГОСТ 263-75 Резина. Метод определения твердости по Шору А – Введ. 01.01.77. М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. 6 с.

5. ГОСТ 270-75 Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении – Введ. 01.01.78. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. 11 с.

6. ГОСТ 262-93 Резина. Определение сопротивления раздиру (раздвоенные, угловые и серповидные образцы). Введ. 01.01.95. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. 13 с.

7. ГОСТ 6433-71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном и постоянном напряжении – Введ. 01.07.72. М.: ИПК Издательство стандартов, 1972 – 31 с.

8. ГОСТ 52900-2007 Шины пневматические для легковых и прицепов к ним. Технические условия – Введ. 01.01.2009. М.: Стандартинформ, 2009. 23 с.

9. ГОСТ 30238.1-96 Шины и ободья (метрические серии для сельскохозяйственных тракторов и машин) – Введ. 01.01.2002. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. 8 с.

10. ГОСТ 5513-97 Шины пневматические для грузовых автомобилей, прицепов к ним, автобусов и троллейбусов – Введ. 01.01.99. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. 27 с.

11. ГОСТ 7912-74 Резина. Метод определения температутрного предела хрупкости – Введ. 01.01.76. М.: Издательство стандартов, 1976. 8 с.

12. ГОСТ 25641-84 Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин – Введ. 01.01.86. М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984. 21 с.

КУДРЯШОВА Анна Владимировна – бакалавр автомеханического факультета Волжского политехнического института (филиала) ВолгГТУ.

ТКАЧЁВА Елена Юрьевна – бакалавр автомеханического факультета Волжского политехнического института (филиала) ВолгГТУ.

АВИЛОВ Александр Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроительных производств» Волжского политехнического института (филиала) ВолгГТУ.

УДК 658.562

О.М. Маркова

ДОСТОВЕРНОСТЬ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Рассмотрены особенности определения достоверности контроля изделий или объектов по большому числу параметров при последовательном проведении контрольных процедур. Для такого контроля характерно прекращение проведения последующих операций в момент обнаружения дефектного изделия или дефекта по любому из контролируемых параметров. Приведены результаты расчетов итоговых вероятностей ошибок первого и второго рода. Результаты иллюстрированы графически.

***Ключевые слова**: многопараметрический контроль, этапы контроля, контролируемые параметры, вероятность ошибки, ошибки первого и второго рода, эффективная вероятность ошибок.*

Вопросам многопараметрического контроля посвящено много журнальных статей, появившихся в последнее время. Среди них стоит отметить многочисленные статьи профессора С.Б. Данилевича (Новосибирский государственный технический университет) с коллегами, В.И. Серых, и ряда других авторов [1], [2]. Однако во всех этих работах рассматриваются процедуры параллельного независимого контроля параметров объектов [3].

Вопросам прохождения объекта контроля последовательно через цепочку этапов контроля в технической литературе не уделено никакого внимания. Между тем выходной контроль изделий проводится последовательно по многочисленным параметрам, характеризующим его потребительские свойства.

Вначале рассмотрим риски 1-го рода, связанные с наличием конечных вероятностей ошибок 1-го рода.

Введем следующие обозначения:

K – число процедур контроля, проверки или испытаний изделия,

$k = 1, 2, \cdots, K$ – последовательные номера контрольных процедур,

α_k - вероятность ошибки 1-го рода для k -ой процедуры контроля (вероятность признания дефектным в действительности годного изделия),

$\boldsymbol{\alpha}^{\mathbf{T}} = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \cdots & \alpha_K \end{pmatrix}$ – транспонированный вектор вероятностей ошибок 1-го рода,

$V(\boldsymbol{\alpha}, k)$ – эффективная вероятность признания изделия дефектным по результатам проведения k -ой процедуры контроля, отличающаяся от вероятности ошибки первого рода α_k .

На рис. 1 показаны варианты судьбы годных изделий под воздействием многопараметрического контроля последовательно по параметрам $Q_1, Q_2, \cdots, Q_k, \cdots, Q_K$. Контроль по каждому из этих параметров рассматривается как этап контроля.

Если изделие этапе контроля параметра Q_i изделия признается годным, то оно переходит на $(i+1)$ -й этап контроля, уже по параметру Q_{i+1} . В противном случае изделие отбраковывается, и процесс контроля данного изделия прекращается. Каждый этап контроля может стать последним для каждого данного изделия.

Таким образом, вероятность того, что изделие благополучно пройдет все стадии контроля, составляет:

$$W(\boldsymbol{\alpha}, K) = \prod_{i=1}^{K} (1 - \alpha_i).$$

© Маркова О.М., 2013.

Вероятность того, что годное изделие будет ошибочно забраковано при проверке на некоторой k -й ступени контроля, определяется как:

$$V(\boldsymbol{\alpha},k)=\begin{vmatrix}\alpha_1 & if \quad k=1,\\ \alpha_k\cdot\prod_{i=1}^{k-1}(1-\alpha_i) & if \quad k\geq 2,\end{vmatrix}$$

то есть как вероятность одновременной реализации двух событий, равна произведению их вероятностей:

- на $k-1$ предыдущих ступенях контроля изделие признавалось годным (вероятность этого события равна $\prod_{i=1}^{k-1}(1-\alpha_i)$),
- на k -ой ступени изделие ошибочно забраковывается (вероятность этого события равна α_k).

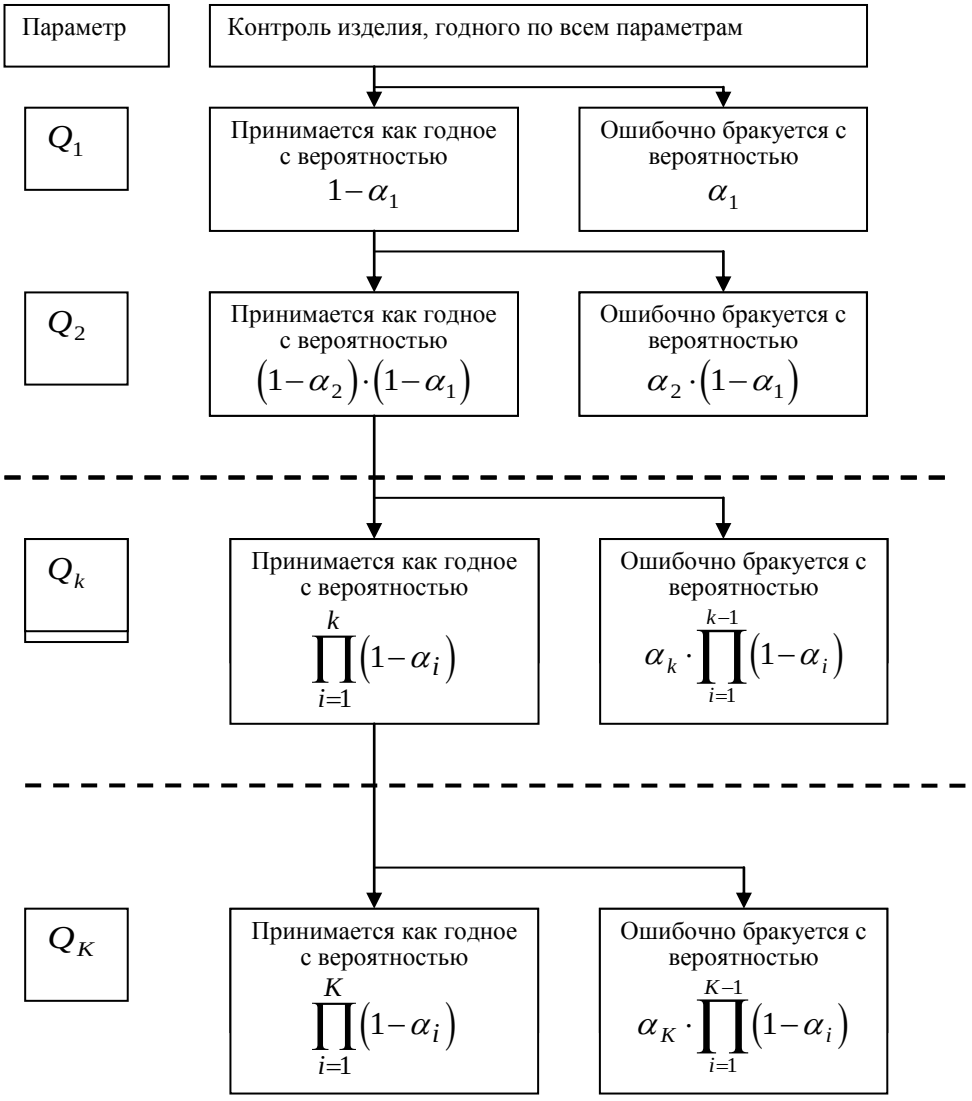


Рис. 1. Варианты прохождения годных изделий через этапы многопараметрического контроля

Полученное выражение показывает, что вероятность признания годного изделия дефектным уменьшается, по сравнению с соответствующей вероятностью ошибки первого рода, после каждого нового этапа контроля, который сопровождается положительным исходом. Это позволяет ввести понятие эффективной вероятности ложной отбраковки $V(\boldsymbol{\alpha}, k)$ как условной вероятности отбраковки изделия. Условие заключается в том, что на $(n-1)$ предыдущих этапах контроля были достигнуты положительные результаты контроля.

Для упрощения дальнейшего анализа предположим, что вероятности ошибок первого вода одинаковы на всех ступенях контроля $\alpha_k = \alpha, \quad k = 1, 2, \cdots, K$. В этом случае предыдущая формула принимает вид:

$$V(\alpha, k) = \alpha \cdot (1-\alpha)^{k-1}$$

Интересна зависимость эффективной вероятности ложной отбраковки $V(\alpha, k)$ от вероятности ошибки первого рода α на каждом k-м этапе контроля. В соответствии с полученной зависимостью эффективная вероятность на каждом этапе контроля с номером k вначале, при малых значениях α, естественным образом возрастает с её увеличением, но затем, при некотором, достаточно большом значении α, она достигает максимального значения и затем убывает. Для определения этого значения вероятности ошибки $\alpha = \alpha_{k,r}$ следует приравнять нулю производную:

$$\frac{dV(\alpha, k)}{d\alpha} = (1-\alpha)^{k-1} - \alpha \cdot (k-1) \cdot (1-\alpha)^{k-2},$$

$$(1-\alpha_{k,r})^{k-1} - \alpha_{k,r} \cdot (k-1) \cdot (1-\alpha_{k,r})^{k-2} = 0.$$

Из последнего выражения следует, что

$$\alpha_{k,r}(k) = \frac{1}{k}, \; V(\boldsymbol{\alpha}, k) = \begin{vmatrix} 1 & if & k = 1, \\ \alpha_{k,r}(k) \cdot \prod_{i=1}^{k-1} \left(1 - \alpha_{k,r}(k)\right) & if & k \geq 2, \end{vmatrix}.$$

Эти выражения определяют наихудшее, с точки зрения достоверности, распределение вероятностей ошибок первого рода по этапам контроля и наибольшие возможные значения эффективной вероятности ложной отбраковки. Полученные зависимости представлены на рис. 2 в полулогарифмических координатах.

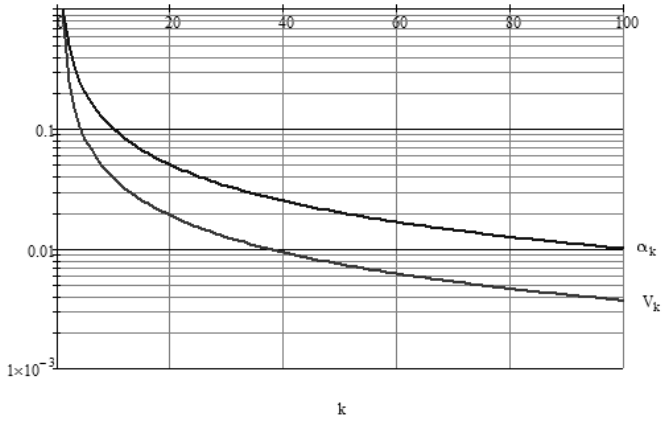


Рис. 2. Наибольшие возможные значения эффективной вероятности ложной отбраковки и наихудшее распределение вероятностей ошибок первого рода

На рис. 3 показаны следующие графики:

- зависимости эффективной вероятности браковки годного изделия при различных, но одинаковых для всех этапов контроля, значениях вероятности ошибок 1-го рода, от последовательности номеров этапов контроля,
- зависимости эффективной вероятности браковки годного изделия на некоторых фиксированных этапах контроля (номера 1, 10,20, 30 и 40) от значения вероятности ошибки первого рода, одинаковой для всех этапов контроля.

Для удобства анализа пучки кривых построены в логарифмических координатах.

По мере прохождения через этапы контроля вероятности ложной забраковки годного изделия уменьшаются, причем тем более резко, чем выше вероятности ошибок первого рода. В результате этого кривые пересекаются после двадцатого этапа контроля и при более продолжительных процедурах контроля эффективной вероятности браковки годного изделия становятся тем меньше, чем большими были вероятности ложной тревоги.

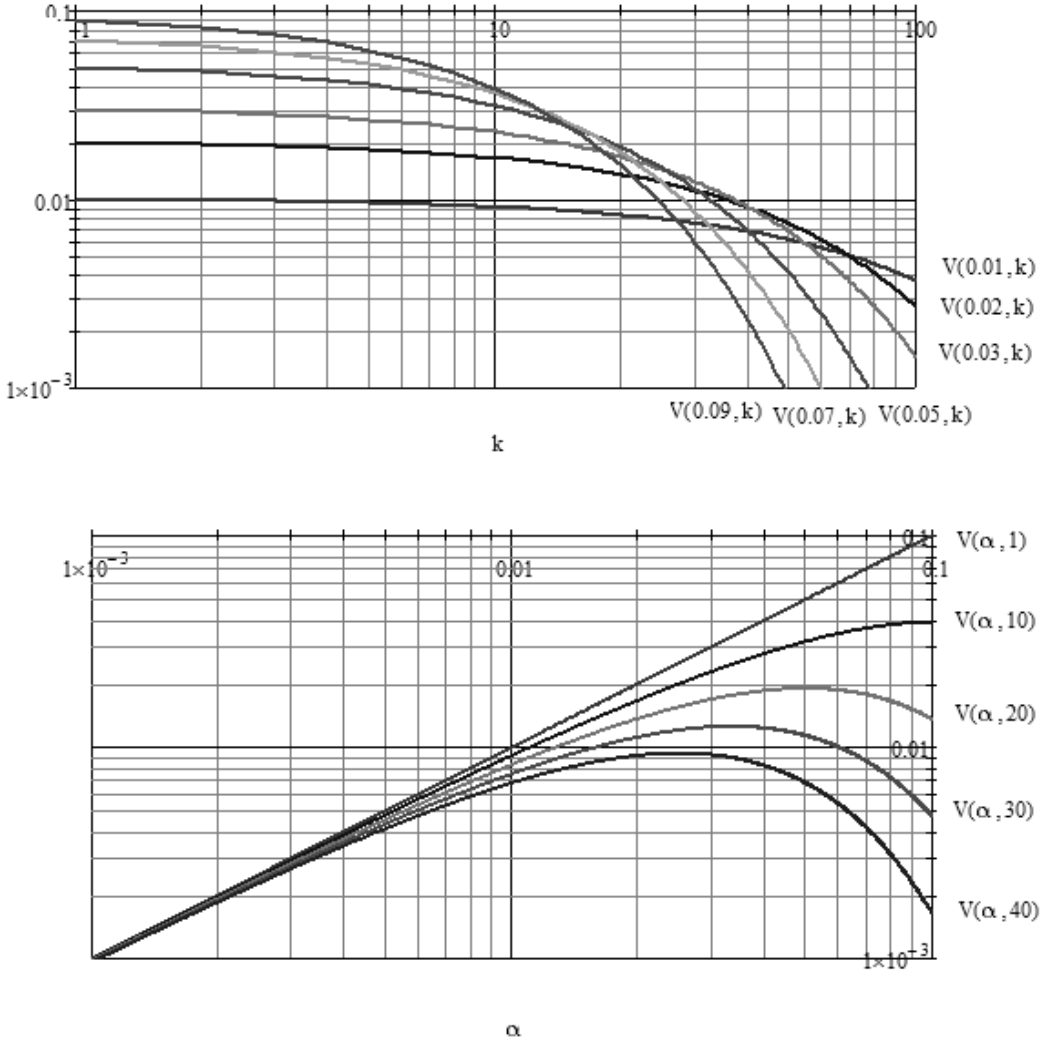


Рис. 3. К анализу вероятностей ошибок контроля годных изделий

Зависимости эффективной вероятности забраковки годного изделия от вероятности ошибки первого рода оказываются также не столь однозначными. Только при контроле изделия по одному единственному параметру эффективная вероятность браковки годного изделия остается равной вероятности ложной тревоги. При контроле по большему числу параметров вероятности забраковки годного изделия только при малых вероятностях ошибок первого рода остаются им равными, но при больших ошибках сокращаются, причём в большей степени на бо-

лее дальних этапах контроля. Здесь эффективная вероятность ложной браковки достигает максимума при некоторых значениях вероятности ложной тревоги и затем начинает снижаться.

На рис. 4 показана пространственная картина изменения эффективной вероятности ложной забраковки, объединяющая в себе две предыдущие зависимости.

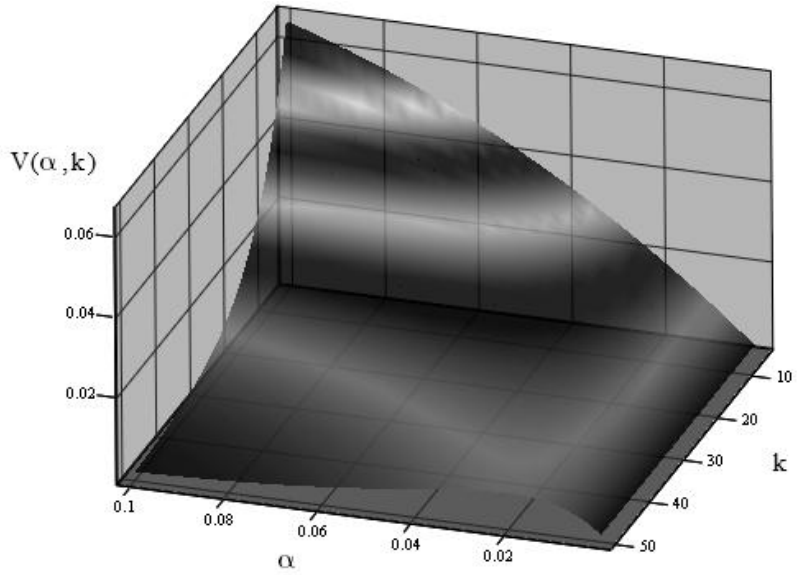


Рис. 4. Пространственная картина изменения эффективной вероятности признания годного изделия дефектным в зависимости от вероятности ошибки первого рода и этапа контроля

Далее рассмотрим риски 2-го рода, связанные с наличием конечных вероятностей ошибок 2-го рода – вероятностей принятия в число годных изделия, дефектного по одному из контролируемых параметров. Судьбу такого изделия при прохождении отдельных этапов контроля можно проследить по рис. 5, на котором цветом выделен этап контроля под номером k как раз по тому параметру Q_k, по которому изделие дефектно.

Возможны пять вариантов результатов контроля такого изделия:

1. ошибочная его отбраковка по тем параметрам, по которым оно в действительности годно (этапы контроля $1,\cdots,k-1$),

2. признание изделие годным по тем параметрам, по которым оно в действительности годно (этапы контроля $1,\cdots,k-1$) и его правильная отбраковка по параметру Q_k, по которому изделие дефектно,

3. признание изделие годным по тем параметрам, по которым оно в действительности годно (этапы контроля $1,\cdots,k-1$), ошибочное признание изделия годным по параметру Q_k, по которому изделие в действительности дефектно, и его ошибочная отбраковка при контроле последующих параметров на этапах $k+1,\cdots,K$,

4. признание изделие годным по тем параметрам, по которым оно в действительности годно (этапы контроля $1,\cdots,k-1$), ошибочное признание изделия годным по параметру Q_k, по которому изделие в действительности дефектно, и его ошибочная отбраковка при контроле одного из последующих параметров на этапах $k+1,\cdots,K$,

5. признание изделие годным по тем параметрам, по которым оно в действительности годно (этапы контроля $1,\cdots,k-1$), ошибочное признание изделия годным по параметру Q_k, по которому изделие в действительности дефектно, и его признание годным на этапах $k+1,\cdots,K$.

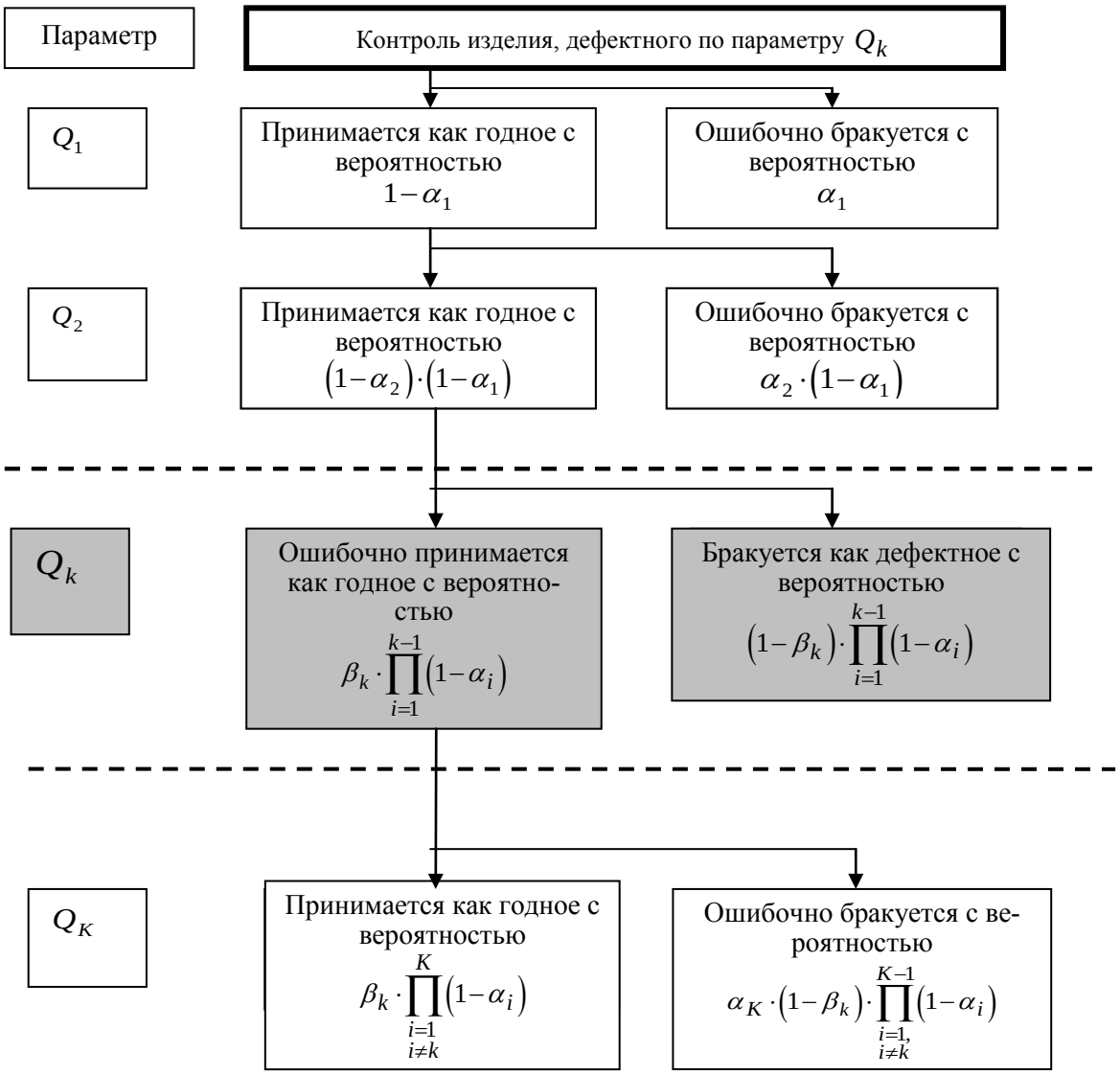


Рис. 5. Варианты прохождения дефектного изделия через этапы многопараметрического контроля

Из рассмотрения рис. 5 следует, что вариант № 5, соответствующий истинному положению дел, реализуется с вероятностью

$$W_0\left(\beta_k, \boldsymbol{\alpha} \middle| \alpha_k = 0\right) = \beta_k \cdot \prod_{\substack{i=1,\\ i\neq k}}^{K}\left(1-\alpha_i\right).$$

При реализации гипотетического предположения о равенстве вероятностей ошибок первого и второго рода на всех этапах контроля это соотношение значительно упрощается:

$$W_0\left(\beta, \alpha, K\right) = \beta\cdot\left(1-\alpha\right)^{K-1}.$$

Эти зависимости определяют эффективную вероятность отнесения дефектного изделия к категории годных изделий. Интересно то, что эта вероятность зависит не только от вероятности ошибки второго рода, но и от вероятностей ошибок первого рода и от числа контролируемых параметров. Кроме того, эффективная вероятность отнесения дефектного изделия к категории годных изделий не зависит от положения дефектного параметра в списке контролируемых па-

раметров. Нельзя, однако, забывать, что эти положения справедливы только при условии постоянства и независимости вероятностей ошибок от номера контролируемого параметра.

На рис. 6 представлена картина изменения эффективной вероятности отнесения дефектного изделия к категории годных изделий при изложенных ограничениях в зависимости от вероятностей ошибок первого и второго рода при объёме контрольных операций $K = 10$ (верхняя поверхность) и при $K = 30$ (нижняя поверхность).

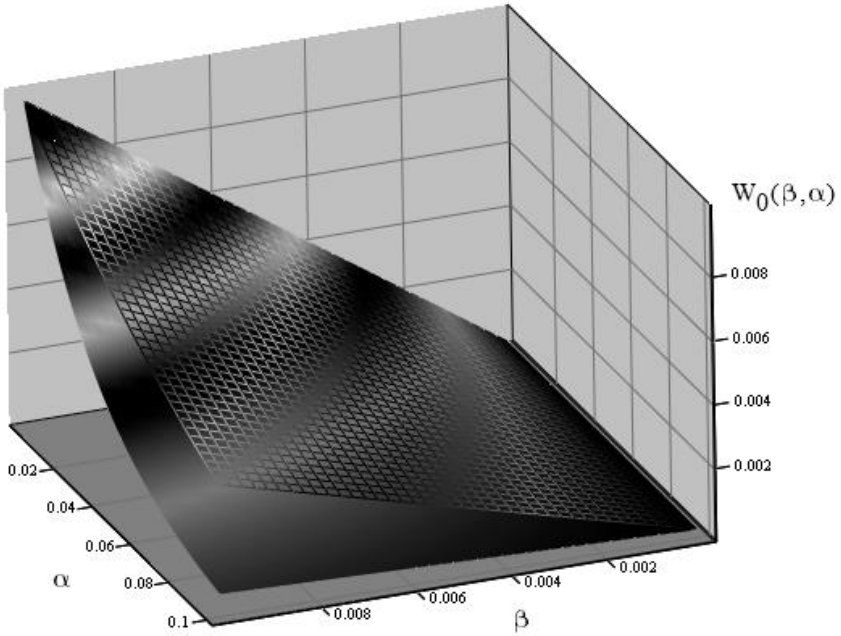


Рис. 6. Эффективная вероятность отнесения дефектного изделия к категории годных

Полученные зависимости ясно показывают, что под действием ошибок первого рода эффективные вероятности принятия дефектного изделия в качестве годного значительно снижаются по сравнению с нормированной вероятностью ошибки второго рода, причем тем в большей степени, чем больше число контролируемых параметров.

Если контролируемое изделие дефектно по большему числу параметров, то анализ эффективной вероятности ошибки второго рода можно проводить по той же методике. При этом следует ограничиться первым дефектом, не обнаруженном в процессе контроля, поскольку влияние второго и последующих необнаруженных дефектов носит мультипликативный характер.

Библиографический список

1. *Данилевич С.Б., Данилевич К.С.* Многопараметрический контроль качества // Методы менеджмента качества. 2002. № 12. С. 22-25.

2. *Данилевич С.Б., Колесников С.С*. О выборе показателей достоверности результатов контроля // Законодательная и прикладная метрология. 2008. № 2. С. 48-51.

3. *Серых В.И.* Достоверность измерительного контроля с учётом требований к точности // Измерительная техника. 2011. № 6. С. 12-15.

МАРКОВА Ольга Михайловна – магистрант факультета информационных технологий и систем управления Московского государственного технологического университета «Станкин».

УДК 628.83

Л.А. Наумова

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА В ТОРГОВЫХ ЦЕНТРАХ

В данной статье рассматриваются способы удаления теплоизбытков в торговых залах. Раскрываются достоинства и недостатки каждой системы кондиционирования. Приведен пример комбинированной системы.

Ключевые слова: *теплоизбытки, система центрального кондиционирования, система чиллер-фанкойл.*

При проектировании систем кондиционирования воздуха в торговых центрах основной проблемой для поддержания необходимых параметров микроклимата, являются большие теплоизбытки. Основные источники теплоизбытков это – люди, оборудование, освещение и т.д. Теплопоступления в торговых центрах имеют непостоянный характер, что значительно усложняет задачу создания оптимального микроклимата в торговых залах. Задача проектировщика найти максимально выгодный вариант использования систем кондиционирования воздуха.

На сегодняшний момент существует несколько способов удаления теплоизбытков в торговых залах:

1.Мультисплит система

2.Центральное кондиционирование

3.Холодоснабжение (система чиллер-фанкойл)

4.Комбинированные системы

Мультисплит система представляет собой систему, состоящую из нескольких внутренних и одного наружного блока. Холодоносителем является фреон. Неоспоримым преимуществом таких систем является простота монтажа, а так же короткий срок ввода в эксплуатацию. Основным недостатком таких систем является лимитированное расстояние между внутренними и наружным блоками.

Система центрального кондиционирования представляет собой приточную систему в составе приточной установки, которой находится кондиционер. Таким образом, в помещение поступает чистый охлажденный воздух, что обеспечивает необходимые параметры микроклимата. Недостатком систем центрального кондиционирования является: потери холода по длине трассы, нет возможности отрегулировать температуру подаваемого воздуха в помещения с разными температурными режимами. Использование центрального кондиционирования для снятия всех теплоизбытков приводит к увеличению расхода приточного воздуха и как следствию увеличению сечения воздуховодов.

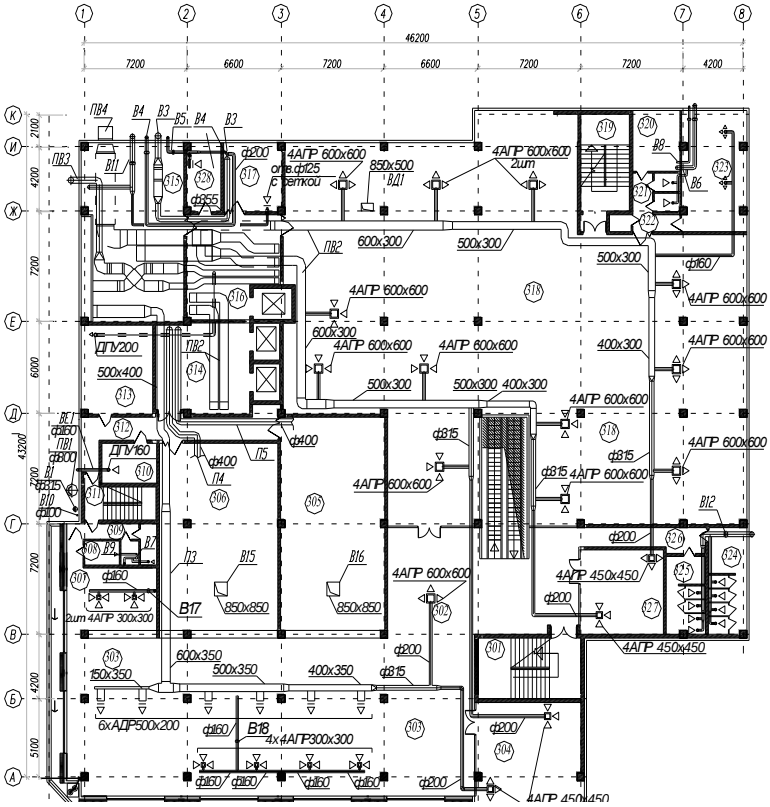
Система холодоснабжения (чиллер-фанкойл). Система включает в себя холодильную машину (чиллер) насосную станцию (гидромодуль) местный доводчик (фанкойл). Преимущество такой системы – возможность зонального регулирования. Недостаток – увеличение стоимости объекта.

Как видно из выше перечисленного у всех видов систем есть достоинства и недостатки. Каждая система кондиционирования по-своему решает задачу охлаждения помещения. Соответственно, чтобы найти компромиссный вариант, часто в проектировании предлагают комбинирование систем охлаждения. В каждом объекте проектирования имеются свои требования. Какими-то условиями можно пренебречь, а какие-то являются основными. Рассмотрим возможность охлаждения торгового зала на отм.10.500 в торговом центре Ногинского района д. Большое Буньково. Система центрального кондиционирования торгового зала на отм.10.500 (рис. 1) работает совместно с системой чиллер-фанкойл (рис. 2).

Главным условием данного объекта является снятие больших теплоизбытков в определенный период времени, при этом сохранив заданную температуру во всем помещении. С поставленной задачей лучше всего справится система центрального кондиционирования совмещенная с системой чиллер – фанкойл. Система центрального кондиционирования работает постоянно и сохраняет параметры микроклимата в обычном режиме при минимальной заполняемости торгового зала. В пиковые нагрузки торгового центра включается в работу система чиллер – фанкойл. Возможность плавного регулирования и широкий диапазон работы холодиль-

© Наумова Л.А., 2013.

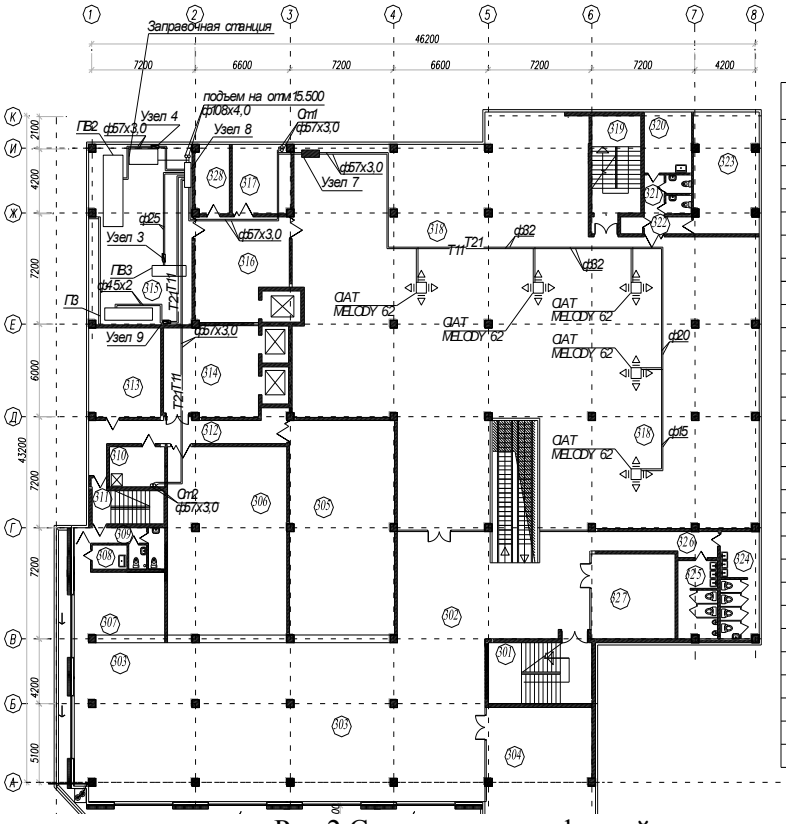
ной машины (чиллера) позволяют подключить к нему и центральный кондиционер и доводчики (фанкойлы), что значительно удешевляет стоимость системы кондиционирования.



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ на отм. 10.500

Nn/n	Наименование помещения	Площадь в м2
301	лестничная клетка	28.40
302	коридор – холл	83.26
303	зона столиков фудкортов	292.00
304	аренда	56.82
305	фудкорт	104.30
306	фудкорт	100.00
307	кафетерий	24.10
308	помещ. уборочного инвентаря	3.80
309	коридор ,санузелы служебные	11.40
310	бытовка с душевой	9.60
311	служебная лестница	10.78
312	коридор	24.90
313	служебное помещение	28.95
314	разгрузка	39.00
315	венткамера	39.07
316	служебное помещение	84.60
317	служебное помещение	18.20
318	торговая площадь	670.00
319	лестничная клетка	22.10
320	помещ. уборочного инвентаря	12.47
321	санузелы служебные	2.15x2=4.3
322	коридор	13.85
323	служебное помещение	37.77
324	санузел для посетителей жен.	18.58
325	санузел для посетителей муж.	13.60
326	коридор	11.43
327	аренда	30.47
328	электрощитовая	10.45

Рис. 1. Система центрального кондиционирования в торговом зале



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ на отм. 10.500

Nn/n	Наименование помещения	Площадь в м2
301	лестничная клетка	28.40
302	коридор – холл	83.26
303	зона столиков фудкортов	292.00
304	аренда	56.82
305	фудкорт	104.30
306	фудкорт	100.00
307	кафетерий	24.10
308	помещ. уборочного инвентаря	3.80
309	коридор ,санузелы служебные	11.40
310	бытовка с душевой	9.60
311	служебная лестница	10.78
312	коридор	24.90
313	служебное помещение	28.95
314	разгрузка	39.00
315	венткамера	39.07
316	служебное помещение	84.60
317	служебное помещение	18.20
318	торговая площадь	670.00
319	лестничная клетка	22.10
320	помещ. уборочного инвентаря	12.47
321	санузелы служебные	2.15x2=4.3
322	коридор	13.85
323	служебное помещение	37.77
324	санузел для посетителей жен.	18.58
325	санузел для посетителей муж.	13.60
326	коридор	11.43
327	аренда	30.47
328	электрощитовая	10.45

Рис.2 Система чиллер-фанкойл в торговом зале

В этом случае при расчете снятия теплоизбытков системой кондиционирования разбивается на две части. Часть теплоизбытков снимает система центрального кондиционирования, остальные теплоизбытки снимаются за счет работы системы чиллер-фанкойлы. Расход приточного воздуха системы центрального кондиционирования рассчитывается, исходя из технологического задания и принимается из расчета минимального необходимого свежего воздуха на одного человека [1]. Для создания комфортных условий микроклимата в помещение торгового зала подается приточный воздух с температурой чуть ниже температуры в рабочей зоне. Температура подаваемого воздуха системы центрального кондиционирования зависит от высоты помещения, высоты расположения приточных решеток и схемы воздухообмена. Для данного торгового зала (пом.318), учитывая все эти факторы, температура подаваемого воздуха +16град., а температура удаляемого воздуха +20град. Построив процесс на I-D диаграмме [2], получаем разницу энтальпий, что важно для расчета количества тепла удаляемого системой центрального кондиционирования.

$$L = L_{wz} + \frac{3{,}6Q_{hf} - 1{,}2L_{wz}(I_{wz} - I_{in})}{1{,}2(I_1 - I_{in})} \quad (1)$$

После расчета тепла удаляемого центральным кондиционером и зная общие теплоизбытки, получаем нагрузку, которую должны взять на себя кондиционеры доводчики (фанкойлы). По результатам расчетов получаем 40% теплоизбытков снимает система центрального кондиционирования, оставшиеся 60% фанкойлы.

Библиографический список

1. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондициоинирование»

2. *Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д., Городов А.К., Еремин М.Ю., Звягинцева С.М., Мурашко В.П., Седых И.В.* Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. 2001. 416 с.

3. *Кокорин О.Я.* Современные системы кондиционирования воздуха. М.: Издательство физико-математической литературы. 2003. 272 с.

НАУМОВА Людмила Александровна – магистрант кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция и гидравлика» Владимирского государственного университета университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.

УДК 539.382.2:539.376:539.422.3

В.М. Романов

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПО ПЛАСТИЧЕСКОЙ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Целью представленной работы является анализирование данных по пластической повреждаемости деформируемых материалов, и разработка новых подходов и методик оценки деформационной повреждаемости. В процессе работы получены результирующие соотношения для макронапряжений, необходимые для оценки пластической повреждаемости деформируемых материалов и могут быть использованы для расчетов конструкций, эксплуатирующихся при различных режимах в строительстве и машиностроении.

Ключевые слова: *пластическая повреждаемость, микродефекы, пластическое разрыхление, макронапряжения, макрофизическая определимость.*

1 Анализ данных по пластической повреждаемости деформируемых материалов

1.1 Основные стадии процесса разрушения материалов

При исследовании пластической повреждаемости деформируемых материалов необходимо принимать во внимание как физические, так и механические свойства. Отсюда вытекает комплексность применяемой методики экспериментального исследования с позиций обеспечения необходимых эксплуатационных свойств используемых материалов. Развитие повреждаемости пластически деформируемых материалов микродефектами представляет собой кинетический процесс рассеянного разрушения [1]. В.И. Владимиров рассматривает пять основных стадий процесса разрушения материалов [2]:

- образование в результате локальной пластической деформации субмикротрещины, длина которой не превышает размера субзерна 1-5 мкм;
- образование микротрещины, длина которой определяется взаимодействием несколько ранее образовавшихся дефектов или дислокационных скоплений;
- образование переходной трещины, пластическая зона впереди которой меньше равновесной;
- образование макротрещины, которая может самостоятельно развиваться при наличии тепловых флуктаций;
- образование магистральной трещины, которая распространяется в металле самостоятельно со скоростью, близкой к скорости звука, и приводит к окончательному разрушению.

1.2 Пластическое разрыхление

Деформация металла сопровождается его пластическим разрыхлением, представляющим собой на первой стадии развитие дислокационной структуры, последующее рассеянное образование отдельных зародышевых субмикротрещин и субмикропор. В дальнейшем наблюдается образование микропор, их рост и слияние, и наконец, образование магистральной макротрещины, означающей макроразрушение металла [2, 3].

Кинетический процесс повреждаемости деформируемого металла микродефектами приводит к его пластической разрыхленности, мерой которой является изменение элементарного объема. Согласно экспериментальным данным, объемная деформация, связанная с пластическим разрыхлением, мала ~ 10^{-3} [4, 5], а остаточное отношение увеличения объема определяется линейным инвариантом I_1 (T_ε) (сверткой ε_{ii}) тензора пластической деформации T_ε, т.е. с моментом образования макротрещины связывается достижение величиной пластического разрыхления критического значения $\varepsilon_{ii\,кр}$. Приведенные представления позволяют ввести фундаментальную меру повреждаемости ω.

Функция повреждаемости ω находится интегрированием дифференциального уравнения (1) по пути нагружения материала S.

© Романов В.М., 2013.

$$\omega = \int_S \frac{d\varepsilon_{ii}}{\varepsilon_{ii\,кр}} \tag{1}$$

Мера $\omega = 0$ для материала в исходном отожженном состоянии и $\omega = 1$ в момент макроразрушения.

Для линейной модели пластического разрыхления $\varepsilon_{ii} = b\Lambda$ соотношение (1) после интегрирования принимает следующий вид:

$$\omega = \int_0^{\Lambda} \frac{d\Lambda}{\Lambda_{пр}[\bar{\sigma}(t)]} = \int_0^t \frac{H(t)}{\Lambda_{пр}[\bar{\sigma}(t)]} dt \tag{2}$$

1.3 Введение дополнительного параметра повреждаемости

Более комплексное описание деформируемости металлов требует введение более одного параметра повреждаемости. В качестве исходной концепции для развития подобного подхода к оценке деформируемости можно использовать экспериментальное подтверждение возможности разрушения пластического материала вследствие соединения микропор в полости большого размера [6, 7]. В соответствии с систематизированными экспериментальными данными приращение поврежденности деформированного металла оценивается характеристикой [4].

$$\nu = \int_0^t \frac{\chi_N H}{\chi_F \Lambda_{пр}} \left\{ 1 + b_n \exp\left[a_n I_1(T_\sigma) \frac{\bar{D}_\sigma}{D_\sigma} \right] \right\} dt \tag{3}$$

Интегральное значение параметра ν изменяется в пределах $0 \le \nu \le 1$, где значение ν=1 соответствует стадии процесса объединения пор в крупные полостные дефекты (стадия микроразрушения).

Для экспериментального изучения макронапряжений в данной работе используется метод рентгеноструктурного анализа [8].

2. Применение метода рентгеноструктурного анализа

Напряженное состояние материала приводит к различным изменениям рентгенограмм и дифрактограмм. Это обстоятельство позволяет изучать внутренние напряжения рентгенографическими методами.

Макронапряжения вызывают сдвиг интеренференционных линий, особенно заметный под большими брегговскими углами.

2.1 Определение макронапряжений

Макронапряжения характеризуются однородным сжатием или растяжением решетки, они приводят к однородному изменению межплоскостных расстояний на величину Δd_{HKL}, а, следовательно, к смещению рентгеновской интерференции на угол $\Delta\Theta_{HKL}$. Чтобы получить величину этого смещения, продифференцируем левую часть уравнения Вульфа-Брэгга ($2d_{HKL}\sin\Theta = n\lambda$, где n – порядок отражения, λ – длина волны). Тогда $2d_{HKL} \times \sin\Theta_0 + 2d_{0HKL}\cos\Theta_0\Delta\Theta_{HKL} = 0$, и

$$\Delta\Theta_{HKL} = \Delta d tg\frac{\Theta_0}{d_0} = -(d - d_0)tg\frac{\Theta}{d_0} = -\varepsilon tg\Theta_0, \tag{4}$$

где d и d_0 – межплоскостное расстояние плоскостей *(HKL)* в напряженном и ненапряженном состояниях.

Таким образом, экспериментально задача анализа макронапряжений сводится к точному определению межплоскостных расстояний, Решение которой можно проиллюстрировать на примере растяжения цилиндрического образца под действием осевой нагрузки *P*. Окружная деформация $\varepsilon_0 = \Delta D / D_0 = -\mu\varepsilon D_0$, где μ – коэффициент Пуассона, D_0 – диаметр образца в исходном состоянии.

Очевидно, что в случае однородной деформации относительное изменение межплоскостного расстояния $\Delta d / d$ равно линейной относительной деформации образца ε_1. Поэтому если рентгенографически определить величину Δd в ортогональном направлении, по отношению к нагрузке, то

$$\frac{\Delta d}{d_0} = -\frac{\mu\sigma}{E} \tag{5}$$

Принимая во внимание зависимость (4) получаем формулу для расчета остаточных напряжений в случае одноосного напряженного состояния:

$$\sigma = \frac{E ctg\Theta_0 \Delta\Theta}{\mu} \tag{6}$$

Напряженное состояние материала под действием внешних сил определяется тремя главными нормальными напряжениями $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$.

При однородной деформации сферический элемент объема тела деформируется в эллипсоид.

$$\varepsilon_{\psi\varphi} = \varepsilon_1 \sin^2\psi \cdot \cos^2\varphi + \varepsilon_2 \sin^2\psi \cdot \sin^2\varphi + \varepsilon_3 \cos^2\psi \tag{7}$$

где ψ – угол, составляемый этим направлением с нормалью к поверхности, φ – азимутальный угол, измеряемый в плоскости поверхности от некоторого произвольного направления в соответствии с рисунком 1.

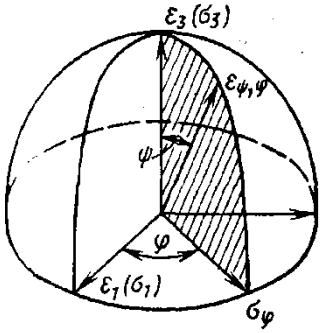


Рис. 1. Эллипсоид деформации

Соответствующая компонента

$\sigma_{\psi\phi} = \sigma_1 \cdot \sin^2\psi \cdot \cos^2\phi + \sigma_2 \cdot \sin^2\psi \cdot \sin^2\phi + \sigma_3 \cdot \cos^2\psi$.

На поверхности тела, (при плосконапряженном состоянии), $\psi = 90^0$ и $\sigma_\phi = \sigma_1 \cos^2\phi + \sigma_2 \sin^2\phi$.

С учетом значений величин деформаций, получаем:

$$\varepsilon_{\psi\varphi} = \frac{(1+\mu)\cdot\sigma_\varphi \sin^2\psi}{E} - \frac{\mu(\sigma_1 + \sigma_2)}{E} \tag{8}$$

Экспериментальное измерение остаточных напряжений осуществляют методом обратной съемки с регистрацией на фотопленку или съемкой на дифрактометре, в соответствии с рисунком 2.

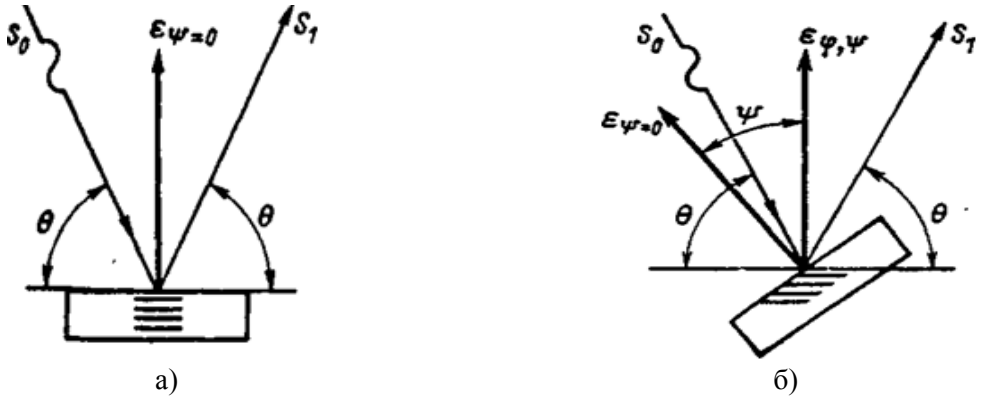
Представляется возможным раздельное определение главных напряжений, если определены значения σ_φ в трех направлениях на поверхности образца. Наилучшая точность достигается в том случае, когда сделаны четыре снимка: один перпендикулярный ($\psi = 0$) и три наклонных, например при $\psi = 45^\circ$ $\varphi = \varphi_1; \varphi = \varphi_1 + \alpha; \varphi = (\varphi_1 - \alpha)$, в соответствии с рисунком 3.

Тогда по трем последним снимкам (или дифрактограммам) можно найти компоненты $\sigma_\varphi, \sigma_{\varphi-\alpha}$ и $\sigma_{\varphi+\alpha}$ по уравнению:

$$-ctg\,\Theta_\perp(\Theta_\perp - \Theta_{\psi\varphi}) = (1+\mu)\sigma_\varphi \sin^2\psi / E \qquad (9)$$

Из выражения (8) и (9) получаем систему трех уравнений, для разделного определения напряжений σ_1 и σ_2 и направления φ:

$$\sigma_1 = \sigma_\varphi + \frac{0{,}5(\sigma_{\varphi-\alpha} - \sigma_{\varphi+\alpha})tg\varphi}{\sin 2\alpha};$$
$$\sigma_2 = \sigma_\varphi - \frac{0{,}5(\sigma_{\varphi-\alpha} - \alpha_{\varphi+\alpha})ctg\varphi}{\sin 2\alpha}; \qquad (10)$$
$$tg2\varphi = \frac{\sigma_{\varphi-\alpha} - \sigma_{\varphi+\alpha}}{(2\sigma_\varphi - \sigma_{\varphi-\alpha} - \sigma_{\varphi+\alpha})}$$



а) б)

а – определение ε (φ=0); б – определение $\varepsilon_{\varphi\psi}$

Рис. 2. Схема съемки дифрактограмм при определении зональных напряжений методом $\sin^2\varphi$

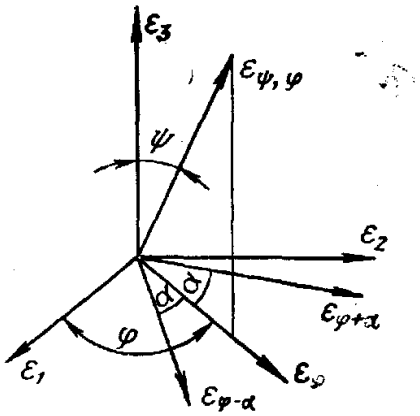


Рис. 3. Выбор направлений для раздельного определения главных напряжений

Библиографический список

1. *Гвоздев А.Е., Трегубов В.И., Тутышкин Н.Д.* Комплексные задачи теории пластичности. Тула: ТулГУ, 2001. 377 с.
2. *Владимиров В.И.* Физическая природа разрушения металлов. М.: Металлургия, 1984. 280 с.
3. *Екобори Т.В*. Физика и механика разрушения и прочности твердых тел. М.: Металлургия, 1971. 264 с.
4. *Богатов А.А., Мижирицкий О.И., Смирнов С.Р.* Ресурс пластичности металлов при обработке давлением. М.: Металлургия, 1984. 144 с.
5. *Седов Л.И.* Механика сплошной среды. В 2 т. Т.2. М.: Наука, 1984. 560 с.
6. *Гвоздев А.Е., Полтавец Ю.В., Тутышкин Н.Д*. Влияние структуры на механические свойства и деформируемость инструментальных сталей при изотермическом нагружении // Изв. ТулГУ. 2000. № 1. С. 172-178.
7. *Ильюшин А.А*. Пластичность. Основы общей математической теории. М.: АН СССР, 1963. 271 с.
8. *Левин Д.М., Троицкий И.В.* Рентгенография и электронная микроскопия: Методические указания. Тула: ТулГУ, 1985. 39 с.

РОМАНОВ Владимир Михайлович – магистрант горно-строительного факультета Тульского государственного университета.

УДК 539.3:539.377:539.22

М.В. Спасская

ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ТЕРМОУПРУГОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КРУГОВОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ИЗ АНИЗОТРОПНЫХ РАЗНОСОПРОТИВЛЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ

В статье рассматривается постановка задачи для круговой цилиндрической оболочки из анизотропных разносопротивляющихся материалов. Показаны основные этапы исследования. Кроме того, представлены основные зависимости и гипотезы, которые будут использоваться в дальнейшем для решения задачи.

***Ключевые слова**: круговая цилиндрическая оболочка, разносопротивляющиеся материалы, анизотропные материалы, температурное воздействие.*

В строительстве и промышленности в настоящее время все больше используются новые материалы. Часто данные материалы не соответствуют классическим представлениям об упругом деформировании, для них характерно наличие свойств анизотропии и разносопротивляемости. Данные материалы имеют большие модули упругости и прочностные характеристики, поэтому их часто используют в тонкостенных конструкциях, таких как пластины и оболочки.

Теория деформирования разносопротивляющихся материалов относительно молодая ветвь механики деформированного твердого тела, поэтому в настоящее время нет надежных теорий расчета, согласованных с экспериментальными данными. Также совершенно недостаточно внимания уделено учету влияния температурного воздействия. Рассмотрение задач термоупругости для анизотропных разносопротивляющихся материалов очень важно для современной механики деформируемого твердого тела и ее практических приложений.

Таким образом, учет явлений анизотропии и разносопротивляемости материалов, а также исследование влияния температуры на деформирование оболочек является актуальной задачей как в научном, так и в прикладном плане.

Поставлена следующая задача исследования: термоупругая задача для круговой цилиндрической оболочки из анизотропных разносопротивляющихся материалов. Рассматривается несвязанная задача термоупругости, которая распадается на две независимые задачи: механика оболочек и термодинамика. Такой подход позволяет исследовать температурное поле в твердом теле независимо от деформированного состояния тела.

Как показано на рисунке 1 один торец цилиндрической оболочки при $x_1 = 0$ полностью закреплен. На внутреннюю поверхность оболочки действует давление q_3 симметричное относительно оси цилиндра и постоянное вдоль образующей. Кроме того на оболочку действует разность температур: температура внутренней T_1 и наружной T_2 поверхности.

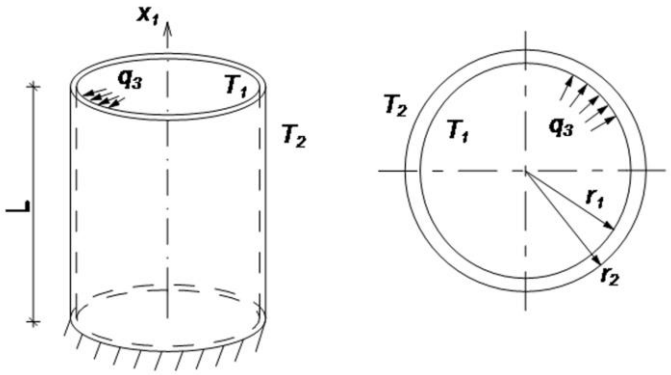


Рис. 1. Схема исходной задачи

© Спасская М.В., 2013.

Круговая цилиндрическая оболочка выполнена из анизотропного разносопротивляющегося материала. Анизотропный материал – материал, который по разным направлениям имеет разные физико-механические свойства. Разносопротивляющиеся материалы – материалы, у которых проявляется зависимость деформационных, прочностных характеристик от вида напряженного состояния.

Основные этапы исследования:

1) обзор теорий анизотропных и разносопротивляющихся материалов;
2) выбор определяющих соотношений;
3) постановка несвязанной термоупругой задачи;
4) построение численной модели; разработка прикладной программы;
5) получение результатов расчётов и их анализ.

Положение любой точки оболочки определяется в гауссовой системе координат $\beta_1, \beta_2, \beta_3$, положительные направления которых показаны на рисунке 2. Местоположение любой точки на срединной поверхности цилиндрической оболочки определяются гауссовыми координатами β_1 и β_2. Также на рисунке 2 изображены положительные направления осевых, касательных и радиальных перемещений.

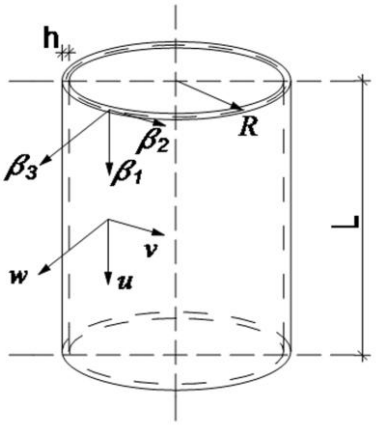


Рис. 2. Схема направлений перемещений и координационных осей

Коэффициенты Ляме и главные кривизны принимают следующие значения:

$$A = B = const; \quad k_1 = 0; \quad k_2 = k = 1/R. \tag{1}$$

Будем рассматривать оболочку в рамках теории пологих оболочек, в которой используются следующие зависимости:

а) компоненты деформации в срединной поверхности (удлинения и сдвиги):

$$\begin{aligned} &\varepsilon_1 = u_{,1} + 0{,}5\theta_1^2; \quad \varepsilon_2 = v_{,1} + kw + 0{,}5\theta_2^2; \\ &\gamma = v_{,1} + u_{,2} + \theta_1\theta_2, \end{aligned} \tag{2}$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ – удлинения; γ – сдвиг; θ_1, θ_2 – повороты нормали к срединной поверхности:

$$\theta_1 = -w_{,1}; \quad \theta_2 = -w_{,2} + kv; \tag{3}$$

б) компоненты изгибной деформации (изменения кривизн и кручение):

$$\chi_1 = -w_{,11}; \quad \chi_2 = -w_{,22}; \quad \tau = -w_{,12}, \tag{4}$$

где χ_1, χ_2 – кривизны; τ – кручение;

в) компоненты деформации точки оболочки, отстоящей на расстоянии β_3 от срединной поверхности, выраженные через компоненты тангенциальных и изгибных деформаций:

$$e_{11} = \varepsilon_1 + \beta_3\chi_1; \quad e_{22} = \varepsilon_2 + \beta_3\chi_2; \\ \gamma_{12} = \gamma + 2\beta_3\tau. \tag{5}$$

Выражения (1-5) являются кинематическими соотношениями. Они справедливы для теории пологих оболочек в квадратичном приближении при малых упругих деформациях.

При этом будут использоваться традиционные для данного класса задач технические гипотезы Кирхогфа:

1) нормаль к срединной плоскости после деформации остается перпендикулярной к деформированной срединной поверхности;

2) при определении параметров напряженного состояния влиянием нормальных напряжений можно σ_3 пренебречь.

Для вывода основной системы уравнений поставленной задачи термоупругости предполагается использование методики, предложенной Матченко Н.М. и Трещёвым А.А. [1]. Из-за сложности решения этой системы уравнений аналитически, планируется численная реализация. В дальнейшем намечается использование метода конечных разностей. Выбор данного метода основан на опыте его применения в нелинейных задачах механики. Достоверность результатов будет исследоваться с помощью сравнения их с классическими решениями.

В разномодульной теории упругости есть работы, схожие с данной по постановке задачи, но с некоторыми изменениями условий. Так, например, в работе Матченко Н.М. и Трещёва А.А. [2] рассмотрена задача о плоском деформированном состоянии полого разномодульного цилиндра при нестационарных термосиловых воздействиях.

Из рассмотренных задач видно, что классическая теория упругости дает значительную погрешность в результатах, поэтому нужно обязательно вводить учет разносопротивляемости, который вносит существенные поправки в классическую картину напряженного состояния.

Библиографический список

1. *Матченко Н.М., Трещёв А.А.* Теория деформирования разносопротивляющихся материалов. Тонкие пластинки и оболочки. М.: РААСН; Тула: ТулГУ, 2005. 186 с.

2. *Матченко Н.М., Трещёв А.А.* Теория деформирования разносопротивляющихся материалов. Прикладные задачи теории упругости. М.: РААСН; Тула: ТулГУ, 2004. 211 с.

СПАССКАЯ Мария Владимировна – магистрант горно-строительного факультета Тульского государственного университета.

УДК 681.3:001.89

О.П. Хорсев, А.А. Силаев

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПРОСА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ УЧЕТА ТЕПЛА И ГАЗА В ТЭСЦ НА ОАО «ВОЛЖСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

В статье описывается автоматизированная система интернет-тестирования и контроля посещаемости занятий школьников. Приведено описание общего алгоритма работы разработанной системы.

Ключевые слова: *автоматизированная система, контроль посещаемости, интернет-тестирование.*

Для оценки эффективности проводимых мероприятий и перехода к цивилизованным рыночным отношениям между поставщиками и потребителями требуется, прежде всего, ликвидировать безучётное потребление различных видов энергоресурсов, что обусловливает резкое увеличение числа узлов учёта, в т.ч. тепловой энергии.

В связи с этим на теплоснабжающие организации ложится дополнительный огромный объем работы, связанной с приёмом и проверкой показаний и допуском узлов учёта тепловой энергии (УУТЭ) в эксплуатацию. Промежуточным решением проблемы может стать увеличение штата сотрудников, однако затраты на допуск и контроль за эксплуатацией УУТЭ быстро становятся настолько высокими, что единственным рациональным путём снижения издержек является создание автоматизированных систем коммерческого учёта тепловой энергии (АСКУТЭ).

Целью работы является разработка и проектирование автоматизированной системы опроса измерительных приборов учёта тепла и газа в ТЭСЦ на ОАО Волжский трубный завод, которая позволит осуществлять сохранение показаний приборов в БД, а также предоставлять пользователю статистическую информацию по учёта тепла и газа.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1) проанализировать существующие системы автоматического контроля и учёта тепла и газа;

2) разработать систему, которая осуществляет сбор и обработку данных, считанных с приборов учёта.

В данный момент передача архивных данных производится вручную. Слесарь КИПиА с помощью накопителя АСД-90 (считыватель архивных данных) производит считывание данных из архивов приборов учёта тепла и газа, затем он пешком должен доставить считыватель в группу учёта энергоносителей, где инженер переносит с него информацию о суточном потреблении энергоносителей в базу данных, после чего слесарь КИП возвращается на своё рабочее место.

В рамках проведённого исследования были рассмотрены такие автоматизированные системы как: АСКУЭ инженерных систем зданий SIRAX HOME, АСКУЭ «Томская электронная компания», АСКУЭ «Систематика».

Для разрабатываемой автоматизированной системы в качестве СУБД используется СУБД MySQL 5.0, так как она предоставляется большинством хостингов и удовлетворяет требованиям проектируемой системы. В качестве среды разработки выбран Microsoft Visual Studio. Языком программирования был выбран C#, так как он обладает множеством преимуществ по сравнению с другими продуктами.

К системе были предъявлены следующие требования:

Разрабатываемая система должна состоять из шести модулей: модуль «Сбор данных», модуль «Проверка данных», модуль «Вычисление и расчёт», модуль «Ведение журнала», модуль «Контроль и запись лог-файлов», модуль «Статистика».

Модуль «Сбор данных» собирает данные с приборов учёта и передаёт их в модули «Проверка данных», «Контроль и запись лог-файлов», «Вычисление и расчёт». Модуль «Вычисление и расчёт» осуществляет расчёт величин расхода энергоносителей и предоставляет данные модулям «Статистика» и «Ведение журнала».

© Хорсев О.П., Силаев А.А., 2013.

Модуль «Сбор данных» должен предоставлять интерфейс для получения данных с приборов учёта тепла и газа. Также модуль должен осуществлять передачу данных в модули «Проверка данных» и «Вычисление и расчёт». В данном модуле необходимо обеспечить сбор данных для дальнейших проверок и расчётов в модуле «Проверка данных».

Модуль «Проверка данных» в первую очередь должен проверить полученные данные на наличие сообщение об ошибки и в случаи его обнаружения информировать пользователя. Если ошибка отсутствует, то осуществляется проверка корректности данных, полученных от модуля «Сбор данных».

Модуль «Контроль и запись лог-файлов» предназначен для проверки данных с приборов учёта на критические значения. При приближении значений полученных от приборов к пороговым значениям, установленным в системе, модуль должен осуществлять информирование пользователя и передачу информации в модуль «Ведение журнала», а также запись в лог-файл информации о приближении значений данных к пороговым значениям и обо всех критических ситуациях, возникающих в данном процессе.

Модуль «Вычисление и расчёт» должен осуществлять расчёт показателей расхода тепла и газа по каждому прибору, по всем приборам, расчёт среднего значения расхода тепла и газа и сохранение рассчитанных значений в БД. Расчёт показателей происходит по полученным от модуля «Сбор данных» данным.

Модуль «Ведение журнала» предназначен для ведения журнала изменения показателей расхода тепла и газа, а также фиксирования событий при критическом состоянии системы. Данные модуль получает от модулей «Вычисления и расчёт» и «Контроль и запись лог-файлов».

Модуль «Статистика» должен осуществлять вывод информации за указанный пользователем период в табличной форме (в виде отчёта), в виде графика. Данные для отчёта должны быть взяты из БД.

В соответствии с предъявленными требованиями была разработана автоматизированная система опроса измерительных приборов учёта тепла и газа. Общий алгоритм работы разработанной системы представлен на рисунке 1.

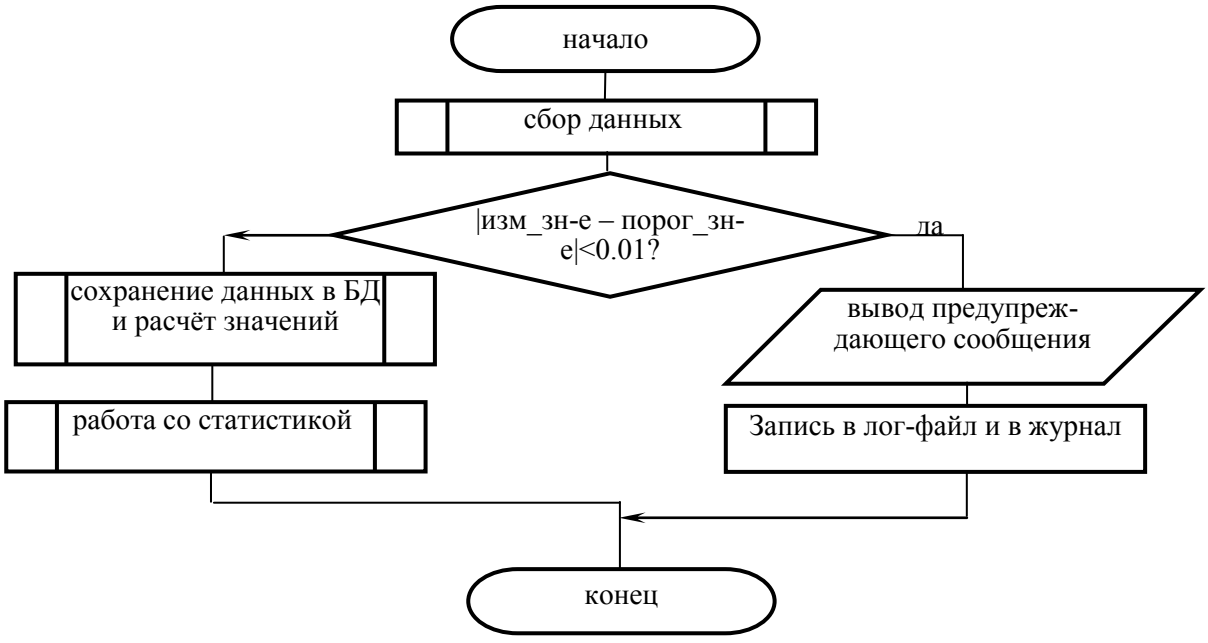


Рис. 1. Общий алгоритм работы системы

Работа алгоритма заключается в следующем. Сначала происходит опрос приборов учёта и сбор информации о показаниях тепла и газа. Далее происходит сравнение полученных показателей с приборов учёта с пороговыми значениями, хранящимися в БД для каждой характеристики.

Если разность значений менее 0.7, то система выводит сообщение о возникновении нештатной ситуации. Затем производится запись полной информации о состоянии системы в лог-файл и в журнал учета заносится запись о том, что произошёл сбой.

Если разность значений более 0.7, то происходит сохранение полученных от приборов учёта данных в БД, также осуществляется их передача в модуль «Вычисление и расчёт», который производит расчёт показателей расхода тепла и газа: по каждому прибору, по всем приборам, среднее значения расхода.

Также доступна возможность получения статистической информации за указанный период по расходу тепла и газа, пример выводимой статистики показан на рисунке 2.

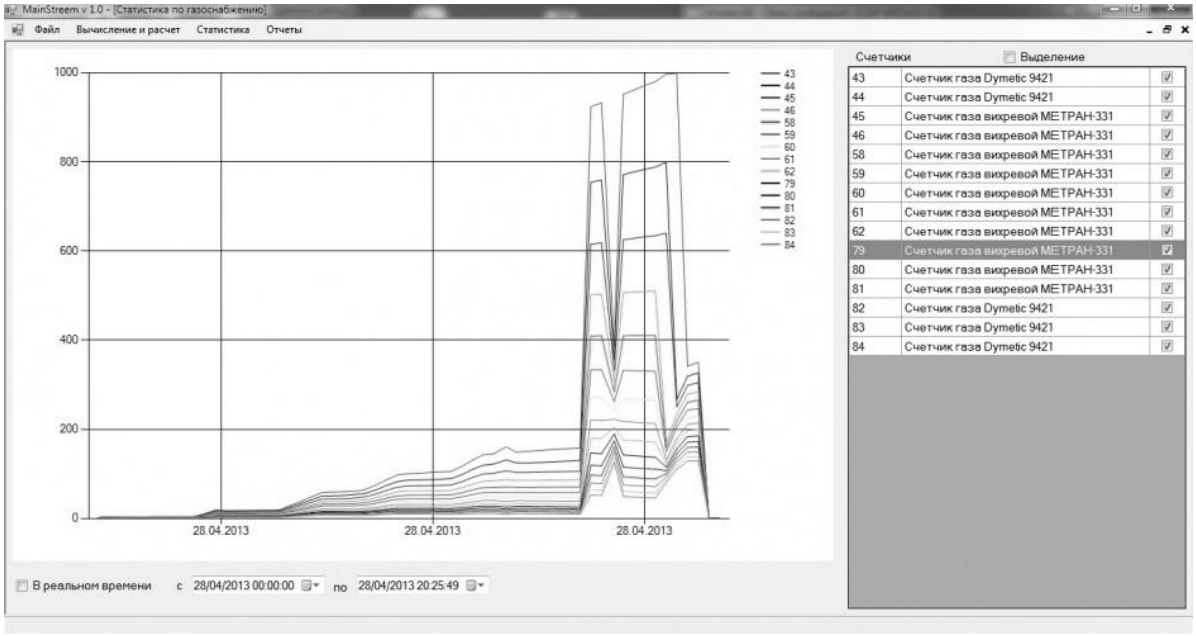


Рис. 2. Форма, содержащая статистическую информацию по расходу тепла и газа

Разработанная автоматизированная система опроса измерительных приборов учёта тепла и газа позволяет получать информацию с приборов учёта, вести контроль измеренных значений, выполнять расчёты расхода тепла и газа, а также получать статистическую информацию по расходу тепла и газа за определённый период, ведётся логирование всех событий, происходящих в системе.

Библиографический список

1. *Карпов В.* Автоматизированная система контроля количества и качества предоставления коммунальных услуг населению города // Современные технологии автоматизации. 2007. № 4.

ХОРСЕВ Олег Петрович – студент Волжского политехнического института (филиала) ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет».

СИЛАЕВ Алексей Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры ВАЭиВТ Волжского политехнического института (филиала) ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет».

УДК 519.6

В.В. Шаповалов

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ КОНФИГУРАЦИИ МАНИПУЛЯТОРА

В статье описывается использование индексного метода глобальной оптимизации для задачи планирования конфигурации манипулятора с большим числом звеньев. Описывается общая схема индексного метода для одномерных и многомерных задач в последовательной и параллельной реализациях. Формулируются условия в контексте задачи поиска целевой конфигурации манипулятора.

Ключевые слова: *манипулятор, звено, конфигурация, индексный метод, многомерный, параллельный.*

Исследования, посвященные способам планирования траекторий движения робототехнических систем различных классов, можно найти в работах отечественных и зарубежных ученых (Ю.Г. Козырева, П.Д. Крутько, Ф.М.Кулакова, А.В. Тимофеева, С.Ф. Бурдаков, Б.Г. Ильясов, В.И. Васильев, P.Bohner, S. Cameron, K. Fu, S. Ma, A. McLean, I. Kobayashi, U. Rembold, H. Woern, F. Binwen, E. Cheung, Y. Konishi, C. Lin, Y. Nakamura и других). В них получены алгоритмы, обеспечивающие планирование траекторий для относительно небольшого числа звеньев (не более 10). Улучшение методов решения задачи планирования траекторий, расширение условий применимости алгоритмов планирования траекторий создает предпосылки для построения более эффективных систем управления многозвенными манипуляторами.

Задача поиска целевой конфигурации является частью сложной задачи поиска траектории движения. В первую очередь на основе данных о начальной конфигурации робота и цели планируется целевая конфигурация, а далее происходит поиск траектории из начальной конфигурации в целевую.

Основными трудностями, возникающими при разработке алгоритмов планирования целевых конфигураций многозвенных манипуляторов, являются:

- большое количество звеньев. Для определения конфигурации манипулятора необходимо рассчитать тем или иным способом собственные переменные каждого звена манипулятора, а также учесть ограничения, связанные с физической структурой манипулятора. При большом числе звеньев, растёт число управляемых объектов, еще большим становится объем вычислений, необходимых для расчёта траектории движения манипулятора.
- сложность рабочего пространства. Робот может использоваться в пространствах с большим количеством препятствий.

Для преодоления данных трудностей в последнее время широко используются численные методы, которые в ряде случаев позволяют получить решение рассматриваемой задачи без применения сложных вычислений.

Задача описывается следующими начальными условиями.

Пусть заданы $C = \{(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, x_2), ..., (x_k, y_k, z_k)\}$, множество координат узловых точек начальной конфигурации манипулятора, однозначно определяющих эту конфигурацию, где k – количество узловых точек, координаты цели (x_q, y_q, z_q), $\alpha_{\max}$ – максимальный угол поворота звена. Необходимо найти такую конфигурацию манипулятора, при которой окончание последнего звена манипулятора будет достигать координаты цели с заданной погрешностью ε. При этом конфигурация должна являться достижимой с точки зрения непересечения звеньев друг с другом и с препятствиями.

Общая схема индексного метода выглядит следующим образом:

Вход: параметры индексного метода.

Выход: минимум функции.

© Шаповалов В.В., 2013.

Начало:

1. Инициализация процесса поиска;
2. Упорядочивание точек предыдущих испытаний;
3. Построение множества I. $I_v = \{i: 1 \le i \le k, v=v(x_i)\}$, $1 \le v \le m+1$;
4. Вычисление значений относительных разностей M;
5. Вычисление оценок Z;
6. Поиск интервала с максимальной характеристикой;
7. Определение следующей точки для испытания и проведение испытания;
8. Вставка результатов очередного испытания;
9. Если не достигнут конец, перейти на шаг 2;

Конец.

Данный алгоритм описывает решение одномерной задачи оптимизации. Для решения многомерных задач оптимизации индексным методом необходимо произвести редукцию размерности исходной задачи. Для этого используется развёртка Пеано, однозначно отображающая единичный отрезок вещественной оси на единичный гиперкуб.

При проведении испытания в индексном методе производятся следующие преобразования:

1) Исходная многомерная задача глобальной оптимизации вида

$\varphi(w^*)=\min\{\varphi(w): w \in S, g_j(w) \le 0, 1 \le j \le N\}$,

$S=\{s \in R^N: a_i \le s_i \le b_i, 1 \le i \le N\}$

с помощью преобразования

$y_i=(w_i-(a_i+b_i)/2)/\rho$, $\rho=\max\{b_i-a_i: 1 \le i \le N\}$,

и введения дополнительного ограничения

$g_0(y)=\max\{|y_i|-(b_i-a_i)/2\rho: 1 \le i \le N\} \le 0$,

представляется задачей условной глобальной оптимизации, определенной на единичном N-мерном гиперкубе D:

$\varphi(y^*)=\min\{\varphi(y): y \in D, g_j(y) \le 0, 1 \le j \le m\}$,

$D=\{y \in R^N: -2^{-1} \le y_i \le 2^{-1}, 1 \le i \le N\} = \{y(x): 0 \le x \le 1\}$.

2) Использование развертки Пеано y (x), однозначно отображающей единичный отрезок вещественной оси на единичный гиперкуб, позволяет свести многомерную задачу условной минимизации в области D к одномерной задаче условной минимизации на отрезке [0,1]

$\varphi(y(x^*))=\min\{\varphi(y(x)): x \in [0,1], g_j(y(x)) \le 0, 1 \le j \le m\}$.

Рассматриваемая схема редукции размерности сопоставляет многомерной задаче с липшицевой минимизируемой функцией и липшицевыми левыми частями ограничений и одномерную задачу, в которой соответствующие функции удовлетворяют равномерному условию Гельдера, т. е.

$|g_j(x')-g_j(x'')| \le K_j|x'-x''|^{1/N}$, $x', x'' \in [0,1]$, $1 \le j \le m+1$,

где N есть размерность исходной многомерной задачи, а коэффициенты K_j связаны с константами Липшица L_j исходной задачи соотношениями $K_j \le 4L_j\sqrt{N}$. Следовательно, все длины интервалов, участвующих в правилах алгоритма поиска, должны быть заменены на длины в новой метрике, в которой расстояние определяется выражением $\Delta_i=|x_i-x_{i-1}|^{1/N}$.

Для этого заменим разности $x_j - x_{j-1}$ величинами $|x_j - x_{j-1}|^{1/N}$, а вместо x^{k+1} введем выражение

$$x^{k+1} = (x_t + x_{t-1})/2 - sign(z_t - z_{t-1})\frac{1}{2r_v}\left[\frac{|z_t - z_{t-1}|}{\mu_v}\right]^N$$

При интерпретации результатов работы алгоритма производятся обратные преобразования [1].

Параллельная реализация индексного метода вместо применения единственной кривой Пеано использует множественные отображения. Каждая новая кривая Пеано может быть полу-

чена путём некоторого сдвига вдоль главной диагонали гиперинтервала D и решаться на отдельном вычислительном устройстве. Важным является тот факт, что вычисление значения функции в точке x в одной задаче может использоваться в остальных задачах без повторных трудоёмких вычислений [2].

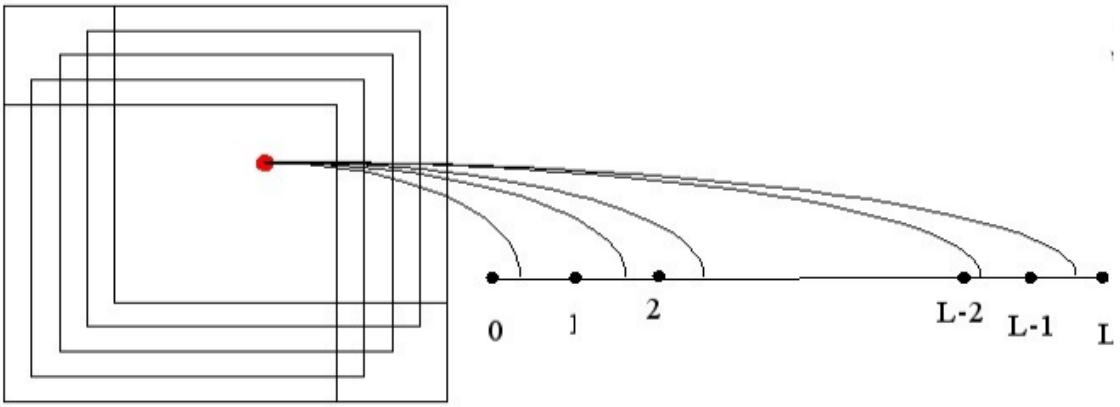


Рис. 1. Множественные отображения

В основном общая схема параллельного алгоритма отличается от последовательного порядком проведения испытания: при определённых условиях результаты нового испытания сообщаются остальным задачам [3].

Для организации взаимодействия на каждом процессоре создается L+1 очередь, в которые процессоры помещают информацию о выполненных итерациях. Связи между процессорами посредством очередей Q_{ls}, где l, $0 \le l \le L$, номер передающего процессора и s, $0 \le s \le L$, номер принимающего процессора, проиллюстрированы на рис 2.

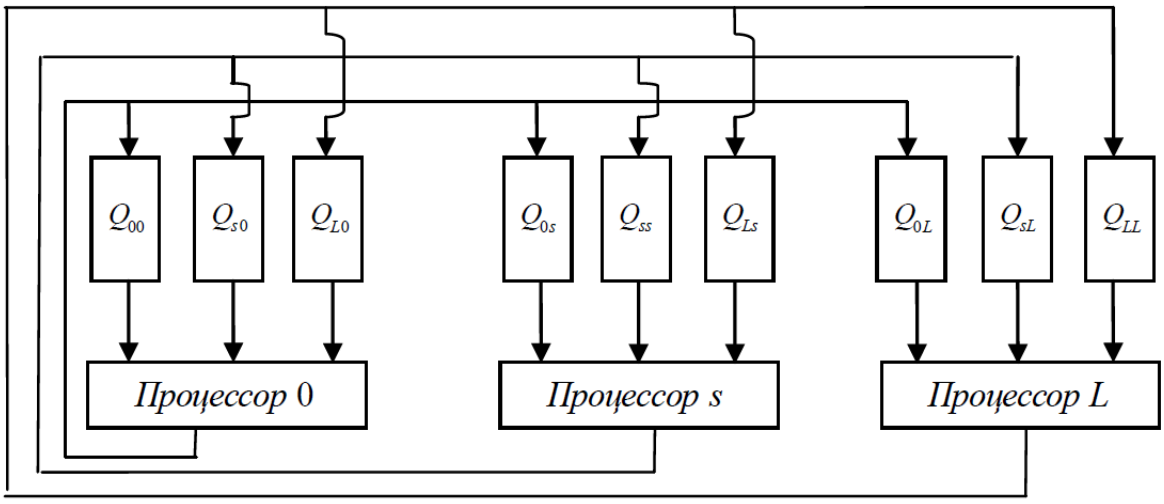


Рис. 2. Связи между процессорами

В итоге применение индексного метода к задаче планирования целевой конфигурации манипулятора выглядит следующим образом.

Входные данные:

$C = \{(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, x_2), ..., (x_k, y_k, z_k)\}$, множество координат начальной конфигурации;

k – количество узловых точек манипулятора;

a_{max} – максимальный угол поворота звена;

(x_q, y_q, z_q) – координаты цели;

Выходные данные: целевая конфигурация манипулятора.

Целевая функция: $G = f(Z)$,

$Z = \{ (x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2), ..., (x_k, y_k, z_k) \}$ – множество координат узловых точек конфигурации манипулятора;

$G = \sqrt{(x_k - x_q)^2 + (y_k - y_q)^2 + (z_k - z_q)^2}$;

Ограничения:

1) пригодность конфигурации по непересечению звеньев друг с другом и с препятствиями;

2) пригодность траектории с точки зрения кинематики манипулятора [4].

Тестирование на работоспособность и оценка эффективности производились на моделирующем программном комплексе при различных условиях рабочего пространства и параметрах манипулятора. В результате было установлено, что предложенный алгоритм планирования конфигурации манипулятора можно использовать в разных по степени сложности рабочих пространствах.

Библиографический список

1. *Баркалов К.А., Рябов В.В., Сидоров С.В.* Использование кривых Пеано в параллельной глобальной оптимизации // Материалы IX Международной конференции-семинара «Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах». Владимир, 2009. С. 44-47.

2. *Стронгин Р.Г., Гергель В.П., Баркалов К.А.* Параллельные методы решения задач глобальной оптимизации // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2009. Т. 52. № 10. С. 25–32.

3. *Баркалов К.А., Рябов В.В., Сидоров С.В.* Параллельные вычисления в задачах многоэкстремальной оптимизации // Вестник ННГУ. 2009. № 6. С. 171-177.

4. *Городецкий С.Ю., Гришагин В.А*. Нелинейное программирование и многоэкстремальная оптимизация. Нижний Новгород: изд-во Нижегородского гос. ун-та. 2007. С. 406-407.

ШАПОВАЛОВ Владимир Васильевич – магистрант факультета электроники и вычислительной техники Волгоградского государственного технического университета.

УДК 628.2

К.Е. Щербакова

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

В данной статье рассматриваются виды оборотного водоснабжения. Также описываются внедренные очистные сооружения для очистки сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов для предприятий деревообрабатывающей промышленности.

Ключевые слова: *сточные воды, система оборотного водоснабжения, взвешенные вещества, нефтепродукты, песколовка, нефтеловушка, промышленное предприятие.*

Наиболее актуальной проблемой для промышленных предприятий является увеличение степени очистки сточных вод и предотвращения их сброса в водные объекты.

На многих предприятиях Российской Федерации, расположенных вблизи водохранилищ, отсутствует оборотное водоснабжение, которое непременно снизит платы за забор воды из водных объектов и предотвратит сброс недостаточно очищенных стоков в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Замкнутая система водоснабжения – система водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов, обеспечивающая возврат всех жидких отходов после соответствующей обработки для повторного использования [1].

Внедрение системы оборотного водоснабжения позволяет снизить неблагоприятную экологическую нагрузку на водный объект:

- значительно уменьшается забор воды из источника;
- снижается или прекращается сброс нагретых вод и загрязняющих веществ в водоемы.

В производстве применяют три основные схемы оборотного водоснабжения соответственно назначению воды:

1) если вода является теплоносителем, и в процессе использования лишь нагревается не загрязняясь, то стоки от производства направляются в охладитель, далее с помощью насосной станции возвращаются обратно в производство;

2) если вода служит средой транспортирующей, поглощающей или экстрагирующей механические и растворенные примеси, и в процессе использования загрязняется в системе оборотного водоснабжения, то стоки от производства направляются в очистные сооружения, а далее при помощи насосной станции направляются на производство;

3) при комплексном использовании воды, когда она является транспортирующей, поглощающей и экстрагирующей средой и одновременно служит теплоносителем, то в оборотной системе появляется и охладитель, и очистное сооружение.

Для предприятий деревообрабатывающей промышленности характерна схема под номером 2, так как наиболее распространенными загрязняющими веществами сточных вод являются взвешенные вещества и нефтепродукты.

В качестве решения данной проблемы я предлагаю внедрить песколовку, для извлечения взвешенных веществ, и нефтеловушку, для очистки сточных вод от нефтепродуктов.

Следовательно, сточная вода после производственного цикла попадает в песколовку. Осевший на дно песколовки с прямолинейным движением воды песок сдвигается к приямку, расположенному в начале сооружения, скребками, при этом происходит частичная отмывка песка. Из приямка песок удаляют гидроэлеватором или песковыми насосами [2].

Далее стоки подаются на нефтеловушку. Исходная вода подается по трубопроводу в распределительную щелевую трубу, имеющую стояки, оканчивающиеся раструбами, повернутыми к передней торцевой стенке. На небольшом расстоянии от этой трубы расположена щелевая перегородка, выполненная из железобетона и предназначенная для распределения входящего потока по живому сечению секции нефтеловушки. В конце секции находится водосборный лоток, перед водосливом которого установлена полупогруженная перегородка, удерживающая уловленные и накапливающиеся на поверхности воды масло- и нефтепродукты. Задержанные нефтепродукты удаляют скребками, закрепленные на бесконечной вращающейся цепи. Скреб-

© Щербакова К.Е., 2013.

ки подгоняют нефть к поворотным нефте- и маслосборным щелевым трубам, расположенным в начале и конце нефтеловушки перед щелевой и полупогруженнрой перегородками. Привод скребкового механизма в каждой секции осуществляется электродвигателем через редукторы, которые устанавливают на железобетонной плите, перекрывающей часть объема нефтеловушки. Нефтесборные трубы поворачивают с помощью червячного редуктора вручную [3].

После очистки стоков вода, при помощи насосной станции, возвращается в производственный цикл. Потери, имеющие место в производстве, восполняются из источника. Очищенная вода может использоваться для охлаждения производственного оборудования, полива крыш, добавления в варочный бассейн, помывки транспорта и др.

Очистить сточные воды до нормативных показателей технической воды гораздо легче, чем до ПДК сброса в водные объекты. Таким образом, современная экологическая ситуация способствует более широкому внедрению и использованию систем оборотного водоснабжения [4].

Такая схема очистки сточных вод позволит не только повысить уровень очистки сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов, но и предотвратит сброс в рыбохозяйственные водные объекты загрязненных сточных вод. Также сократит платежи за пользование водным объектом и исключит платежи за сброс загрязненных вод в водоем, за исключением неорганизованных сточных вод.

Библиографический список

1. *Алферова Л.А., Нечаев А.П.* Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов. М.: Стройиздат, 1987.

2. http://www.bibliotekar.ru.

3. http://engineeringsystems.ru/n/neftelovushka.php.

4. *Павлов Д.В., Вараксин С.О., Колесников В.А.* оборотное водоснабжение промышленных предприятий // Сантехника. 2010. № 2.

ЩЕРБАКОВА Ксения Евгеньевна – студент специальности «Инженерная защита окружающей среды», Казанский государственный энергетический университет.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

УДК 364.054

А.С. Копьяк

К ВОПРОСУ О МОРАЛЬНОМ ПООЩРЕНИИ БЛАГОТВОРИТЕЛЕЙ

В статье затронуты проблемы благотворительности, которая на сегодняшний день является довольно актуальной, разбираются вопросы морального поощрения (т.е. поощрения наградой) благотворителей со стороны государства. Помимо исследования современного состояния был привлечен исторический материал.

Ключевые слова: *благотворительность, государственные награды, моральное поощрение.*

В качестве темы для статьи выбрана проблема благотворительности, точнее морального поощрения за благотворительную деятельность. Сама формулировка вызовет вопросы, поэтому уточним, что под моральным поощрением мы будем понимать не душевное состояние человека-благотворителя – ту радость которую он испытывает делая добро, а признание его заслуг на этом поприще со стороны государства. Мы затронем довольно близкие между собой понятий «благотворительность», «меценатство», «спонсорство», указаны на их различие. Будет представлена статистика по благотворительной деятельности в России для того чтобы проиллюстрировать ее важность для современного общества. Это в свою очередь подведет нас к главному вопросу – моральном поощрении благотворителя. Здесь мы будем затрагивать вопрос о моральном поощрении со стороны государства в лице федеральной власти, однако, на наш взгляд, правильно упомянуть о том, что поощрения благотворителей ведутся также в отдельных субъектах федерации и муниципальных образованиях. Кроме того имеется ряд ведомственных наград созданных для поощрения благотворителей. Наконец оно осуществляется со стороны общественных организаций, а также со стороны получателей донорской помощи. Последние в знак признания помощи благотворителя направляют в их адрес, как правило, благодарственные письма. Под общественными организациями, в рамках настоящего доклада, мы будем понимать специализированные фонды, созданные для поощрения благотворителей. Однако, и это не редкость, данные организации под видом награждения общественными наградами занимаются их откровенной продажей.

Стоит обратиться к понятиям, так как именно с их уяснения можно вести разговор по данной теме. В словаре С.И. Ожегова под благотворительностью понимается оказание частны-

© Копьяк А.С., 2013.

ми лицами материальной помощи бедным [4; 55], под меценатством понимается покровительство богатым человеком наук и искусств [4; 292], под спонсорством – деятельность по оказанию финансовой поддержки со стороны лица или организации в обмен на рекламу своей деятельности, продукции и т.п. [4; 607]. Как мы видим, в первых двух случаях, деятельность осуществляется частными лицами, при этом благотворительность – это понятие более широкое, нежели понятие меценатство и поэтому включает в себя последнее. Деятельность мецената может быть направлена на науку и искусство, деятельность благотворителя на помощь всем нуждающимся, например презрение, народное образование и прочее. Как в первом, так и во втором случае мы видим безвозмездный характер помощи. Спонсорская помощь, согласно данному определению, может оказываться как физическими лицами (гражданами и частными предпринимателями), так и юридическими (коммерческими и некоммерческими), однако она предполагает возмездный характер, т.е. в ответ на нее получатель помощи должен совершить известное действие. Однако нас не может устраивать предложенные определения, т.к. они оставляют нерешенными вопросы: каким термином следует называть безвозмездную помощь юридических лиц, например благотворительного фонда. Закон понимает под благотворительной деятельностью добровольную деятельность граждан и юридических лиц по бескорыстной (безвозмездной или на льготных условиях), а также передача гражданам или юридическим лицам имущества, бескорыстному выполнению работ, предоставление услуг или иная поддержка. Однако он четко фиксирует виды такой деятельности, давая закрытый ее перечень [1]. Понятие «меценатство» в нашем законодательстве отсутствует. Большинство исследователей понимают меценатство как участие в благотворительности крупных бизнесменов (меценатов). О важности благотворительной деятельности для общества могут дать объем привлеченных пожертвований. Так по данным Центра исследований гражданского общества и некоммерческого сектора НИУ-ВШЭ, общий объем денежных средств частных лиц (речь идет о массовой филантропии, пожертвования крупных доноров не учитываются) составил примерно 28 млрд руб. в 2009 г., 25 млрд руб. в 2008, 24 млрд руб. в 2007, 23 млрд руб. в 2006 г. [5; 14].

До 3 мая 2012 г. в Российской Федерации на государственном уровне существовал только орден Почета, который мог получить за свою деятельность благотворитель, однако фактически по этому основанию он не вручался. Кроме того за благотворительность иностранных граждан можно представить к ордену Дружбы. Таким образом, существовал серьезный пробел в государственной наградной системы, которая не затрагивала такой важный сегмент общественной деятельности. В 2012 г. Главой государства учреждается орден Святой великомученицы Екатерины (далее орден Св. Екатерины) и знак отличия «За благодеяние» [2]. Орден Св. Екатерины занимает место между орденами «За заслуги перед Отечеством» и орденом Александра Невского. Знак отличия «За благодеяние» становится старшим в своей группе и носится перед знаком отличия «За безупречную службу». Стоит отметить некоторые особенности новых государственных наград. Орден Св. Екатерины по своему описанию соответствует аналогичному дореволюционному ордену за исключением небольших отличий. В частности дореволюционный знак ордена Св. Екатерины изготовлялся из золота, звезда ордена изготовлялась из серебра; нынешний как знак ордена изготовляется из серебра с позолотой, звезда ордена изготовляется из серебра. Дореволюционный знак ордена был двухсторонним, на оборотной стороне было изображение. Современный знак ордена имеет на оборотной стороне – номер знака. Дореволюционный знак ордена имеет в центре эмалевого медальона крест, составленный из бриллиантов. Современный знак ордена, исходя из приложенного к описанию изображения, имеет в центре эмалевого медальона одиночный бриллиант, однако в описании знака ордена об этом не говорится. Отличие в оформлении звезды ордена заключается, что девизом дореволюционного ордена были слова «За любовь и отечество», девизом современного ордена являются слова «За милосердие». Если говорить о положении дореволюционного ордена, то он занимал в иерархии орденов Российской империи второе место после ордена Св. апостола Андрея Первозванного и являлся по преимуществу женским орденом, имел две степени. Современный орден занимает в наградной иерархии России четвертое место и является младшим орденом, который может носиться на плечевой ленте, однако допускается его ношение на банте, который размещается на правой стороне груди выше других государственных наград. Состоит из одной степени. Орденом могут награждаться как мужчины, так и женщины, в противном случае, если бы правом награждения пользовался только один из полов, можно было говорить о дискриминации.

Стоит кратко освятить степенность награждений за благотворительную деятельность в дореволюционной России. Так при совершении значительных пожертвований хлебными запасами или деньгами во время общественных бедствий от голода; при учреждении за свой счет больницы, богадельни или училища, не менее как на двадцать человек, и при условии исправ-

ного содержания того или другого заведения не менее семи лет благотворители могут быть представляемы к ордену Св. Анны 3 ст. [3; 41-42]. За совершение данных действий повторно, в случае награждения их орденом Св. Анны, они могут быть представлены к ордену Св. Владимира 4 степени [3; 33]. Кроме того лица за сооружение церкви там, где по местным обстоятельствам настала в этом необходимость, могут представляться к ордену Св. Анны 3 ст. [3; 42]. Также имелась возможность получить за благотворительность ордена Св. Станислава 3 ст., а особенно за крупные пожертвования Св. Станислава 2 ст. [3; 15-16]. Также стоит заметить, что при награждениях орденами Российской империи за меньшим исключением необходимо было уплачивать денежную сумму, часть из которой шла на благотворительность. Не нужно было уплачивать при награждении российскими орденами иностранцам или при вручении орденов с бриллиантами.

Стоит предполагать, что награждения новыми российскими наградами будут осуществляться также редко, как и в дореволюционный период орденом Св. Екатерины, что было меньшим чем награжденных высшим орденом Российской империи. Однако вместе с тем нужно учитывать, что орден Св. Анны 3 ст. вручался за благотворительность довольно часто ввиду того, что были определены довольно конкретные причины для награждения. Сейчас рамки для награждения, представляются нам, расплывчато, ввиду отсутствия четких их причин. Статутом ордена Св. Екатерины определено, что им награждаются известные граждане РФ и граждане иностранных государств в т.ч. за благотворительную деятельность. При этом сам орден не может называться чисто наградой за благотворительность, т.к. его вручают также за выдающийся вклад в миротворческую, гуманитарную деятельность, а также за сохранение культурного наследия. Знак отличия «За благодеяние» вручается за большую благотворительную деятельность по поддержке детских домов, домов престарелых, приютов, хосписов и медицинских учреждений. Кроме того награждения производятся за деятельность, которая может совершаться как благотворителем, так и другими лицами – активная общественная деятельность, направленная на повышение уровня нравственности и толерантности в обществе, на пропаганду человеческих ценностей, защиту прав человека, борьбу с распространением социально опасных заболеваний и привычек; за большие заслуги в деле развития науки и пр. Таким образом, здесь мы видим более конкретный перечень нежели в случае с орденом Св. Екатерины.

Библиографический список

1. О благотворительной деятельности и благотворительных организациях: Федеральный закон РФ от 11 августа 1995 г. № 135-ФЗ. // КонсультантПлюс.

2. Об учреждении ордена Святой великомученицы Екатерины и знака отличия «За благодеяние»: Указ Президента РФ от 3 мая 2012 г. № 573. // КонсультантПлюс.

3. Высочайшие награды. Наградные правила, Высочайше утвержденные 1-го Августа 1898 года, с последовавшими в 1900, 1904, 1908, 1909 и 1915 г.г. дополнениями, необходимые извлечения из т. I, III и IX Свода Законов, циркуляры, разъяснения и пр. / Сост. Н.Н. Трофимов. Петроград, 1916.

4. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов; Под ред. проф. Л.И. Скворцова. 26-е изд., перераб. и доп. М., 2008.

5. *Петренко Е.* Обзор результатов исследований российской филантропии 2010-2011 годов // Доклад о состоянии институциональной благотворительности в России. Форум доноров, 2011.

КОПЬЯК Антон Сергеевич – магистрант кафедры Новейшей истории России исторического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 808

Ю.Г. Темченко

АНАЛИЗ РЕЧЕЙ АКТИВИСТОВ ПОЛИТИЧЕСКИХ ПАРТИЙ США Б. ОБАМЫ И М. РОМНИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕЧЕВЫХ СТРАТЕГИЙ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КАМПАНИИ

В данной статье исследуется феномен манипуляции в политическом дискурсе на материале жанра публичного выступления для выявления лингвокультурных особенностей политического дискурса. В исследовании рассматриваются средства реализации манипулятивного воздействия в политическом дискурсе на материале публичных выступлений Барака Обамы и Митта Ромни в ходе предвыборной кампании 2012 года в США, а также определяются стратегии манипуляции.

Ключевые слова: *политический дискурс, манипуляция, избирательная кампания, функции избирательной кампании, стратегия, кандидаты, оппоненты, Б. Обама, М. Ромни.*

На наш взгляд, для выявления лингвокультурных особенностей политического дискурса необходимо исследовать феномен манипуляции в политическом дискурсе на материале жанра публичного выступления.

Очень часто настоящие мотивы действий политиков не открыты широкой публике, потому что могут вызвать негативную реакцию большей части избирателей. Поэтому язык политики полон эвфемизмов и неточных, завуалированных формулировок.

Например, цитата Митта Ромни: *"But today, four years from the excitement of the last election, for the first time,* ***the majority of Americans now doubt that our children will have a better future.*** *It is not what we were promised."* За этим эвфемизмом скрывается тайный смысл, что нынешний президент Б. Обама не смог оправдать все надежды Американцев и выполнить все свои обещания. [7]

Как и Митт Ромни, Барак Обама зачастую использует эвфемистические выражения в своих речах. Например, цитата: *"And on every issue, the choice you face won't just be between two candidates or two parties. It will be* ***a choice between two different paths for America; a choice between two fundamentally different visions for the future.****"*, так же имеет завуалированный смысл.

© Темченко Ю.Г., 2013.

Б. Обама говорит о том, что люди должны выбрать наиболее приемлемую для себя политику, он сообщает, что от их выбора будет зависить будущее Америки, путь развития, по которому пойдет США. [6]

Другой яркой особенностью американского политического дискурса является большой удельный вес нескольких основополагающих понятий, таких, как **future, choice, chance, freedom, nation, security, challenge, right, democracy, strength, power, growth, faith, hope, prosperity** и пр., и вытекающее из этого их широкое использование в манипулятивных целях.

Барак Обама: *"You can **choose a future** where more Americans have the **chance** to gain the skills they need to compete, no matter how old they are or how much money they have".* [6]

*"I am running for president to help create a better **future. A future** where everyone who wants a job can find one. Where no senior fears for the **security** of their retirement".* [7]

Барак Обама: *"So now you have **a choice**, between a strategy that reverses this progress or one that builds on it".* [6]

*"So here we stand. Americans have **a choice**. A decision".* [7]

Барак Обама: *"We, the people, recognize that we have responsibilities as well as **rights**; that our destinies are bound together; that **a freedom** which asks only, what's in it for me, **a freedom** without a commitment to others, **a freedom** without love or charity or duty or patriotism, is unworthy of our founding ideals and those who died in their defense".* [6]

*"**Freedom** of religion. **Freedom** to speak their mind. **Freedom** to build a life. And yes, **freedom** to build a business".* [7]

Барак Обама: *"…we are surely blessed to be citizens of the greatest **nation** on earth".* [6]

*"Our children deserve it, our **nation** depends upon it, the peace and **freedom** of the world require it".* [7]

Являясь «священными формулами» для среднего американца, эти понятия часто используются правительством для оправдания своих действий перед обществом. Эти выражения прочно вошли в словарь американских политиков самых разных убеждений, и, хотя аргументация зачастую выглядит неубедительно, навязчивое спекулирование этим набором понятий и их многократное повторение продолжает оказывать почти гипнотическое воздействие на самые широкие массы американцев.

Исходя из того, что кандидат должен казаться предпочтительным для большинства своих избирателей, вытекают три потенциальные функции сообщений избирательной кампании. Во-первых, сообщения кандидата должны **восхвалять его** или, другими словами, повествовать избирателям о его положительных сторонах. [1]

Митт Ромни: *"My plan has **five basic parts**: One, get us **energy independent**, North American energy independent. **That creates about 4 million jobs**. Number two, **open up more trade**, particularly in Latin America; crack down on China if and when they cheat. Number three, make sure our **people have the skills they need to succeed and the best schools in the world**; we are far away from that now. Number four, get us to **a balanced budget**. Number five, **champion small business**".* [5]

Барак Обама: *"I think we've got **to invest in education and training**. I think it's important for us **to develop new sources of energy here in America**; that we **change our Tax Code** to make sure that we're **helping small businesses** and companies that are investing here in the United States; that we take some of the money that we're saving as we wind down two wars **to rebuild America**; and that we **reduce our deficit** in a balanced way that allows us to make these critical investments".* [5]

В представленных выше отрывках мы видим, что оба кандидата в президенты пытаются показать себя и свою политику с наилучшей стороны, они выделяют волнующие всех Американцев проблемы и обещают обязательное их выполнение.

Вторая функция сообщений, создаваемых в ходе избирательной кампании, – это **нападение или критика оппонента**. Определение слабых сторон, недостатков оппонента способно сделать его менее привлекательным для избирателей. Это означает, что нападение способно повысить сетевую предпочтительность нападающего кандидата путем понижения привлекательности оппонентов: чем хуже выглядят мои соперники, тем лучше кажусь я на их фоне. [1]

Митт Ромни: *"The people who are having **a hard time right now** are middle-income Americans. **Under the President's policies, middle-income Americans have been buried.** They're just being **crushed**. Middle-income Americans have seen their **income come down** by $4,300. This is a tax in and of itself. I'll call it the economy tax. It's been **crushing**. ….At the same time, gasoline **prices have doubled under the President**, **electric rates are up**, **food prices are up**, **health care costs have gone up** by $2,500 a family".* [5]

Барак Обама: *"Now, Governor Romney's proposal that he has been promoting for 18 months **calls for a $5 trillion tax cut on top of $2 trillion of additional spending** for our military. And he is*

saying that he is going to pay for it by closing loopholes and deductions. The problem is that he's been asked over a hundred times how you would close those deductions and loopholes, and ***he hasn't been able to identify them****".* [5]

В представленных отрывках из президентских политических дебатов мы видим жесткую критику оппонентов в адрес друг друга.

Третья возможная функция сообщений в рамках предвыборной кампании - это **защита или утверждения, отрицающие нападения**. Своевременная и подходящая защита потенциально способна предотвратить дальнейшее поражение от нападок оппонентов и способна вернуть шансы кандидата, частично утраченные в результате нападений. [1]

Митт Ромни: *"...****virtually everything he*** *(Mr. President – Barack Obama)* ***just said about my tax plan is inaccurate****. ...So if the tax plan he described were a tax plan I was asked to support, I'd say,* ***absolutely not. I'm not looking for a $5 trillion tax cut****. What I've said is - I won't put in place a tax cut that adds to the deficit. That's part one. ...Number two,* ***I will not reduce the share*** *paid by high-income individuals. ...And number three,* ***I will not, under any circumstances, raise taxes*** *on middle-income families. ..."* [5]

Барак Обама: *"****Well, I think—let's talk about taxes because I think it's instructive****. Now, 4 years ago when I stood on this stage, I said that I would cut taxes for middle class families, and* ***that's exactly what I did****. We cut taxes for middle class families by about $3,600".* [5]

Ответ кандидата на нападение может поставить его в оборонительную позицию на продолжительное время, а кандидату более выгодно предстать перед избирателем нападающим, а не защищающимся.

К риторическим средствам, включающим в себя манипулятивные стратегии, также относится стратегия игры на ущемленном достоинстве:

Барак Обама: *"Four years ago, we went through* ***the worst financial crisis*** *since the Great Depression.* ***Millions of jobs were lost****. The* ***auto industry was on the brink of collapse****. The* ***financial system had frozen up****. And because of the resilience and the determination of the American people, we've* ***begun to fight our way back****. Over the last 30 months,* ***we've seen 5 million jobs in the private sector created****. The* ***auto industry has come roaring back****, and* ***housing has begun to rise****".* [5]

Это высказывание должно вызвать у адресата стыд за унизительное положение, в котором оказалась страна.

Проанализировав речи активистов политических партий Барака Обамы и Митта Ромни, можно сделать вывод, что оба кандидата на пост 44-го президента США использовали такие речевые стратегии, как эвфемизация, повторы ключевых слов, манипулирование фактами и цифрами, восхваление своей кандидатуры, олицетворение себя с нацией при помощи обобщающих местоимений, нападение и критика оппонента, приемы защиты, использование сравнений, отсылка к другой авторитетной личности и др.

Все эти речевые стратегие непосредственно ведут к наиболее лучшему пониманию культурной составляющей Американского народа.

Библиографический список

1. *Будаев Э.В., Чудинов А.П.* Современная политическая лингвистика. Екатеринбург, 2006. С. 92-119.

2. *Карасик В.И.* Языковой круг: личность, концепты, дискурс. Волгоград: Перемена, 2002. С. 332.

3. *Цуладзе А.* Политические манипуляции или покорение толпы. М., 2005. С. 144.

4. *Фаер С.* Приёмы стратегии и тактики предвыборной борьбы. М., 2001. С. 73.

5. Barack Obama and Mitt Romney's first presidential candidate debate http://www.americanrhetoric.com/speeches/obama-romneyfirstdebate.htm.

6. Barack Obama's second presidential nomination acceptance speech. URL: http://www. americanrhetoric.com/ speeches/convention2012/barackobama2012dnc.htm.

7. Mitt Romney's presidential nomination acceptance speech. URL: http://www.npr.org/2012/08/30/ 160357612/transcript-mitt-romneys-acceptance-speech.

ТЕМЧЕНКО Юлия Геннадьевна – магистрант факультета иностранных языков Тульского государственного университета им. Л.Н. Толстого.

УДК 808

Ю.Г. Темченко

ОСОБЕННОСТИ ЖАНРА ИНАУГУРАЦИОННОЙ РЕЧИ В США И В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕЧЕЙ Д.А. МЕДВЕДЕВА И Б. ОБАМЫ)

Инаугурация – это одна из форм символического политического действия, выражающая определенные социальные взаимоотношения и общезначимые ценности. Она напрямую связана с культурой страны. Поэтому, чтобы выявить лингвокультурные особенности английского политического дискурса, мы провели анализ инаугурационных речей президентов США и России и выявили некие различия в традициях инаугурационных обращений.

Ключевые слова: *инаугурация, лингвокультурные особенности, церемония, традиции, обращение, аудитория, президент, Д.А. Медведев, Б. Обама.*

Инаугурация – одна из самых важных политических церемоний США, вызывающая большой интерес у общественности и имеющая долгую традицию. В России же в 2008 состоялась лишь пятая по счету инаугурация. Не только церемония инаугурации не совсем привычна для россиян, но и жанр инаугурационной речи не успел сложиться в той степени, в какой он развит за океаном. Для того, чтобы более четко понять лингвокультурные особенности США, нужно провести сравнение инаугурационных речей Б. Обамы и Д.А. Медведева. Они близки хронологически и были произнесены при сходной экономической ситуации политическими деятелями, у которых есть общие черты: оба они молоды, оба получили юридическое образование и оба приходят на смену президентам, находившимся у власти в течение восьми лет.

Инаугурационную речь относят к области эпидейктического красноречия. Сам жанр во многом диктует содержание, и тексты речей президентов Б. Обамы и Д.А. Медведева строятся по общим принципам, в них наличествуют одни и те же ключевые понятия, однако раскрываются они по-разному. При единстве целей оба оратора используют отличные друг от друга средства и приемы, что обусловлено разным культурно-историческим фоном и характеристиками аудитории, а также особенностями условий, в который проходит инаугурация в США и в России. [2]

В речах Б. Обамы и Д.А. Медведева, в соответствии с канонами жанра, присутствует образ народа как аудитории и адресата инаугурационного послания. Но у Д.А. Медведева это именно «народ» в традиционном понимании слова, в то время как Б. Обама объединяет разные группы в понятие «нация», которое по смыслу тесно связано с идеей государственности. Б. Обама и Д.А. Медведев имеют дело с разной эмпирической аудиторией, однако оба президента демонстрируют свое к ней уважение и указывают на важную роль народа страны в церемонии инаугурации.

В речах американского и российского президентов представлены концепты прошлого, настоящего и будущего, но неодинаков не только порядок их представления, но и соотношение между ними. В речи американского президента важен образ прошлого, который конкретизируется. Стремясь заручиться поддержкой аудитории, президент использует аргумент к жертве и выражает почтение к памяти предков, павших при Конкорде и Геттисберге, в Нормандии и Кхесане. В речи Б. Обамы линия развития страны показана хронологически правильно: одна эпоха сменяет другую. У Д.А. Медведева прошлое и настоящее заметнее подчинены идее благополучного будущего. Те ценности, которые президент США извлекает из прошлого, Д.А. Медведев связывает с образом будущего. Подробно президент России говорит о том, что государство должно сделать для своих граждан, в то время как президент США, наоборот, рассказывает об обязательствах граждан перед государством.

Оба президента говорят о своих функциях как представителей власти и риторически ограничивают свои полномочия, но используют разные фигуры ограничения. Согласно тексту речи Д.А. Медведева, организующая сила общества – закон, его действие распространяется на всех без исключения, в том числе и на президента. Президент США в качестве высшего авторитета называет Бога, используя как фигуру ограничения обращение к религии. Оба президента говорят об институте президентства, но Б. Обама апеллирует к долгой традиции, указав на то,

© Темченко Ю.Г., 2013.

что он – уже 44-й президент страны, а Д.А. Медведев, напротив, проводит идею обновления, выделяя в качестве главы государства только себя и своего непосредственного предшественника и умалчивая о первом президенте Б.Н.Ельцине.

Б. Обама использует самые различные выразительные средства для воздействия на аудиторию. Для каждого значимого понятия он находит эмоциональный эпитет, в то время как российский президент употребляет эпитеты очень осторожно и вовсе не использует их при описании каких-либо отрицательных явлений. Те эпитеты, которые присутствуют в речи, относятся к «высокому» стилю и служат созданию образа некого прекрасного идеала или же характеризуют образ родной страны.

Речи Д.А. Медведева и Б. Обамы обладают разной модальностью. Если в речи американского президента содержатся неоднократные обращения к аудитории и призыв к действию, то речь Д.А. Медведева – это скорее повествование, чем побуждение.

Российская и американская речи рассчитаны на вызывание у аудитории разных риторических эмоций. Энергичная манера Б. Обамы и его постоянные обращения к слушателям вызывают волнение, ощущение того, что свершается что-то важное. А речь Д.А. Медведева ровная и спокойная и вызывает у аудитории чувство стабильности и уверенности в благополучном будущем.

В отличие от жанра инаугурационной речи в США, где она относительно индивидуализирована, в российской инаугурационной речи президент выступает скорее не как личность, а как олицетворение института власти. Между оратором и аудиторией есть четкая граница. Инаугурационное послание Д.А. Медведева – это именно официальное торжественное обращение главы государства к гражданам.

Следует учитывать, что традиция инаугурационной речи в России достаточно молодая, поэтому речь Д.А. Медведева нельзя считать образцом, по которому будет строится любое выступление такого типа. Также нужно принять во внимание наличие в России собственной риторической традиции, которая не предусматривает жанра инаугурационного послания в его американском понимании.

Библиографический список

1. *Паршина О.Н*. Стратегии и тактики речевого поведения современной политической элиты России: Моногр. / Астрахан. гос. техн. ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. 196 с.

2. Шейгал Е.И. Инаугурационное обращение как жанр политического дискурса // Жанры речи. Саратов, 2002. Вып. 3.

3. Инаугурационная речь Дмитрия Медведева 2008 http://mn.ru/blog_reference/ 20120507/ 317331348.html.

4. Barack Obama’s Presidential Inaugural Speech 2009 http://www.americanrhetoric.com/speeches/ barackobama/barackobamainauguraladdress.htm.

ТЕМЧЕНКО Юлия Геннадьевна – магистрант факультета иностранных языков Тульского государственного университета им. Л.Н. Толстого.

УДК 801

А.С. Хлевова

К ВОПРОСУ О ВОСПРИЯТИИ ЗАГЛАВИЙ В ПЕЧАТНЫХ ТЕКСТАХ

Данная работа посвящена вопросу о восприятии заглавий печатных текстов. В ней отражены особенности восприятия речи. Кроме того, рассмотрен вопрос о функциях заглавий. Представлены примеры некоторых приемов, используемых для повышения выразительности заголовков публицистических статей.

Ключевые слова: *заглавие, печатный текст, функции заглавий, восприятие.*

Наша статья представляет собой попытку систематизации разрозненных фактов, касающихся проблемы восприятия заглавий в печатных текстах. Заглавие – название какого-либо произведения или его части (обычно отражающее его основную идею) [3, с. 251]. Под заглавием печатных текстов мы понимаем заглавия художественных текстов, заголовки публицистических статей, названия научных трудов и т.д. В коммуникативном аспекте любой печатный текст может быть охарактеризован как результат речевого акта, включающего в себе, по мнению Н.В. Иноземцевой, как минимум четыре составляющих:

- номинатор (субъект, который создает наименование);
- номинант (именуемый объект);
- номинат (именование);
- адресат. [4, с. 39]

В любом печатном тексте заглавие, по сути, является первичным речевым сообщением, ориентированным на восприятие читателя.

Рассматривая особенности процесса восприятия речи, известный психолингвист В.П. Белянин отмечает, что восприятие речи подчиняется общим психологическим закономерностям: оно связано с мышлением, вниманием и памятью и имеет эмоциональную окраску. [1, с. 223] Исследователь выделяет несколько специфических характеристик этого процесса:

- неосознаваемость (получаемые ощущения и результаты не различаются как два отдельных момента);
- осмысленность (на всех уровнях восприятия речи адресат стремится приписать смысл языковым структурам, предвосхищая их потенциальные значения);
- восприятие букв и слов (Физиологически восприятие осуществляется скачкообразными движениями глаз с одного фрагмента на другой, при этом смысл осознается во время остановки движения глаз.)
- восприятие предложений (для адресата главным является смысл, стоящий за фразой. При понимании многозначных фраз задача читателя состоит в том, чтобы определить, какая из глубинных структур имеется ввиду говорящим);
- соотнесение речи с действительностью (воспринимая речь, человек соотносит сказанное с действительностью и со своими знаниями о ней и будет каждый раз модифицировать свое понимание, стремясь к более адекватному варианту и выбирая наиболее вероятное толкование).

Очевидно, что вопрос о восприятии заглавий напрямую связан с проблемой воздействия наименования текста на адресата.

В связи с этим, необходимо рассмотреть функции, которые выполняют заглавия. Заглавие, по Э.А. Лазаревой, является « первой фразой текста, которая должна привлечь внимание читателя и вызвать его интерес» [5, с. 70]. В этом проявляется рекламная функция.

Так, С.В. Ляпун называет три основных функции:

- номинативную (служит обозначением текста);
- информативную (передает информацию, заключенную в тексте в сжатом виде);
- прагматическую (оказывает воздействие на интеллект и эмоции адресата).

Э.А. Лазарева выделяет три уровня восприятия текста и соотносит с ними выполнение заглавиями тех или иных функций. На первом (дотекстовом) этапе основными функциями заголовка являются номинативная и графически-выделительная. На втором – заголовок помогает

© Хлевова А.С., 2013.

понять смысл текста, выполняя информативную функцию, и одновременно оказывает эмоциональное воздействие на читателя, реализуя оценочно-экспрессивную функцию. На последнем, третьем этапе (после прочтения всего текста) заглавие выполняет только номинативную функцию. Однако, есть и другие точки зрения, касающиеся функций заглавия на последнем этапе восприятия текста. Например, Ли Лицюнь считает, что на этом этапе реализуется ретроспективная функция, то есть «заглавие требует возвращения к нему после прочтения произведения» [6, с. 13].

Кроме того, О.Ю. Богдановой отмечается наличие аттрактивной функции [2, с. 142]. Под лингвистической аттрактивностью В.В. Подрядова понимает «свойство лингвистического объекта обращать на себя повышенное внимание аудитории, на которую направлено содержащееся в нем сообщение» [7, с. 38]. Суть аттрактивной функции заключается в том, чтобы заинтересовать адресата и заставить его прочитать предложенный материал. Данная функция является наиболее характерной для заголовков публицистических текстов.

Данные заголовки, по мнению О.Ю. Богдановой, являются более разнообразными, чем заглавия художественных текстов, с точки зрения синтаксического, лексико-фразеологического и морфологического состава.

В современной газетной практике сложился широкий комплекс приемов повышения выразительности заголовков и усиления их смысловой нагрузки. Авторы создают заголовки, в которых используются пословицы, поговорки, цитаты из художественных текстов, песен, кинофильмов и др.

Например, название статьи «Утомленные грамотой», опубликованной в «Литературной газете»: это заглавие представляет собой видоизмененную цитату названия художественного фильма режиссера Н. Михалкова «Утомленные солнцем». Согласно мнению Т.Ф. Фильчук, «интертекстуальные заголовки являются объектами игры, цель которой – смещение планов восприятия, создание юмористического, иронического, пародийного эффекта» [9, с. 33].

Кроме того, в заглавиях используется эффект обманутого ожидания. Сущность этого приема заключается в том, что при нарушениях языковой нормы и непрерывности изложения материала, то есть трансформации общеизвестных цитатных заголовков, фразеологизмов и т.д., возникает нарушение в привычном процессе восприятии заглавий читателем. При этом читательское ожидание не подтверждается дальнейшим текстом, частью заголовка, поскольку, как отмечает Т.Ф. Фильчук, «неподготовленное и неожиданное создает сопротивление восприятию, и преодоление этого сопротивления требует усилия со стороны читателя» [9, с. 34].

Например, «Гений без злодейства» – заглавие статьи из журнала («Родина». № 2. 2012), сообщающей о ряде тематических выставок итальянского искусства в России. Данное заглавие является известной цитатой из произведения А.С. Пушкина «Моцарт и Сальери» – «гений и злодейство две вещи несовместные» [8, с. 314]. Заголовок статьи «Переход Суворова через…Кремль» («Зеркало недели. Украина». № 1. 2010) представляет собой пример нарушения непрерывности изложения и модификации названия известной картины В. Сурикова «Переход Суворова через Альпы в 1799 г.». В статье под этим заголовком говорится о мифологизации истории, в частности создания образа национального героя в культуре под контролем В.Г. Сталина. Именно этим обусловлено появление в заглавии статьи наименования конкретного места (Кремль), откуда происходит руководство страной.

Заголовок статьи «Первый тайм мы уже проиграли» (Независимая газета «Юг». № 74. 2012) является трансформацией цитаты «первый тайм мы уже отыграли» из известной песни А. Градского «Как молоды мы были…». В статье говорится о том, что в парламентских выборах на Украине голосующее население ничего не решает, так как все заранее решено.

Подводя итог вышесказанному, мы можем сделать следующие выводы:

1) заглавия печатных текстов являются результатами конкретных речевых актов;

2) наименования печатных текстов полифункциональны: каждому этапу восприятия текста соответствуют определенные функции;

3) для того чтобы воздействовать на процесс восприятия и вызвать у адресата желаемую реакцию авторы используют различные приемы (нарушение литературных норм, модификация известных цитат и др.);

4) особенный интерес представляет изучение этого воздействия и его последствий на сознание читателей в заглавиях публицистических текстов.

Библиографический список

1. *Белянин В.П.* Психологическое литературоведение. Текст как отражение внутренних миров автора и читателя: Монография. М. Генезис, 2006. 320 с.
2. *Богданова О.Ю*. Сопоставление функциональных особенностей заглавий художественных произведений и современной публицистики (на англоязычном материале) // Ярославский педагогический вестник. 2012. № 3. С. 140-143.
3. Большой толковый словарь русского языка / Под ред. С.А. Кузнецова. СПб.: «Норинт», 2000. 1536 с.
4. *Иноземцева Н.В*. Вторичная номинация в заглавиях англоязычных статей, посвященных методической проблематике // Вестник СамГУ, 2008. № 4. С. 39-45.
5. *Лазарева Э.А*. Заголовок в газете: учеб. Пособие для студентов-журналистов. Свердловск: Изд-во Урал.ун-та, 1989. 96 с.
6. *Ли Лицюнь*. Структура, семантика и прагматика заглавий художественный произведений: Дис. ... канд. филол. наук: 10.02.01. Москва: Гос. пед. ун-т. 2003. 185 с.
7. *Подрядова В.В*. Музыкальный поэтический дискурс: особенности лингвистической аттрактивности // Вестник МГОУ. Сер.: Лингвистика. М.: Изд-во МГОУ, 2012. № 2. С. 38–43.
8. *Пушкин А.С*. Полное собрание сочинений: В 10 т. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1977-1979. Т. 5. Евгений Онегин. Драматические произведения. 1978. С. 425-481.
9. *Фильчук Т.Ф*. Аттракционная природа заголовков и заголовочных комплексов публицистического дискурса. Харьков: Изд-во ХНУ им. В.Н. Каразина, 2011. № 5. С. 32-39.

ХЛЕВОВА Анастасия Сергеевна – магистрант Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ *НАУКИ*

УДК 372.8

Н.В. Васильева

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ РУССКОГО ЯЗЫКА ПО УРОВНЯМ ЯЗЫКОВОГО МЕНТАЛИТЕТА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРОВЕДЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ*

Автор сопоставляет модель языкового менталитета Т.Б. Радбиля и модель языковой личности Ю.Н. Караулова и обосновывает целесообразность применения анализа национально-культурной специфики фразеологизмов в соответствии с уровнями языкового менталитета, соотносящимися с уровнями языковой личности, при формировании культуроведческой компетенции учащихся. Статья содержит комплекс лингвистических и лингвокультурологических задач, с помощью которых возможно осуществлять обучение школьников анализу национально-культурной специфики фразеологизмов русского языка на вербально-семантическом, лингвокогнитивном, аксиологическом и мотивационно-прагматическом уровнях.

Ключевые слова: *культуроведческая компетенция, национально-культурная специфика фразеологизма, языковой менталитет, языковая личность, вербально-семантический уровень, лингвокогнитивный уровень, аксиологический уровень, мотивационно-прагматический уровень, лингвокультурологическая задача.*

Сегодня перед учителем русского языка стоит задача формирования у учащихся культуроведческой компетенции. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, работа по формированию данного вида компетенции в основной школе должна быть на-

© Васильева Н.В., 2013.

* Работа выполнена в рамках Государственного задания вузу Минобрнауки РФ, № 6.2687. 2011.

правлена на «осознание языка как формы выражения национальной культуры, взаимосвязи языка и истории народа, национально-культурной специфики русского языка, владение нормами русского речевого этикета, культурой межнационального общения» [1].

Несмотря на введение вышеперечисленных требований в стандарт в настоящее время недостаточно четко определено содержание культуроведческой компетенции. На наш взгляд, целесообразно выделить следующие направления работы при формировании данной компетенции посредством изучения языка как формы выражения культуры при обучении русскому родному языку:

- изучение национально-культурной специфики отдельных языковых единиц, не рассматриваемых в качестве концептов русской языковой картины мира (Л.Н. Ляпина, Е.И. Пашкова, И.Ю. Токарева и др.);
- изучение концептов русской языковой картины мира (З.А. Ахметжанова, Н.Л. Мишатина, Л.И. Новикова, Т.Ф. Новикова, Н.А. Новоселова и др.);
- изучение проявления национально-культурной специфики языковых единиц, употребленных в конкретном тексте (Н.Ю. Жукова, Т.Ф. Новикова, О.В. Папко, О.Н. Холодырева и др.).

Особый интерес представляет изучение фразеологизмов как языковых единиц, отражающих русскую национальную картину мира. Исследованиями в этой области занимались Т.М. Ладыженская, Е.И. Пашкова, И.А. Шевченко, Н.Э. Янченкова и др. Однако практически никем до сих пор не обосновывалось изучение национально-культурной специфики фразеологизмов в школе с опорой на определенную структуру анализа данных языковых единиц, позволяющую использовать научные достижения как в области лингвокультурологии, так и в области когнитивной лингвистики.

По нашему мнению, исследование национально-культурной специфики фразеологизмов русского языка в школе возможно проводить на уровнях, выделенных Т.Б. Радбилем в структуре языкового менталитета: вербально-семантическом, лингвокогнитивном, аксиологическом и мотивационно-прагматическом. Очевидно, что данные уровни языкового менталитета соотносятся с уровнями структуры языковой личности, описанными Ю.Н. Карауловым: семантическим, когнитивным и прагматическим. Рассмотрим подробнее данные модели.

Вербально-семантический уровень языкового менталитета, как отмечает Т.Б. Радбиль, представлен национально-культурными «конфигурациями смысла», выраженными в лексических, словообразовательных и грамматических особенностях языка [2, с. 68]. Семантический уровень по Ю.Н. Караулову включает в себя слова в грамматико-парадигматических, семантико-синтаксических и ассоциативных отношениях, а также модели словосочетаний и предложений [3, с. 56].

Лингвокогнитивный и аксиологический уровни по Т.Б. Радбилю возможно, на наш взгляд, рассматривать как две ступени, которые могут быть соотнесены с когнитивным уровнем у Ю.Н. Караулова, поскольку лингвокогнитивный уровень выражается в «ментальных репрезентациях, главной из которых является концепт» [2, с. 69], аксиологический уровень «воплощается в … совокупности ключевых ценностно значимых концептов … в языковых и экстралингвистических коннотациях» [2, с. 70], а когнитивный уровень языковой личности включает в себя идеи и концепты [3, с. 56].

Мотивационно-прагматический уровень языкового менталитета по Т.Б. Радбилю находит отражение в совокупности «жизненных установок, норм поведения … сфере типичных для данного этноса интенций, мотивов, целей, потребностей» [2, с. 71]. Прагматический уровень языковой личности по Ю.Н. Караулову включает в себя деятельностно-коммуникативные потребности в различных сферах общения, коммуникативных ситуациях и коммуникативных ролях, а также образы (символы) прецедентных текстов культуры [3, с. 56].

Очевидно, что описанные уровни языкового менталитета и уровни языковой личности тесно взаимосвязаны и соотносятся друг с другом.

Рассмотрим, с помощью каких методов возможно обучение школьников выявлению национально-культурной специфики фразеологизмов на вербально-семантическом, лингвокогнитивном, аксиологическом и мотивационно-прагматическом уровнях.

В качестве ведущего метода выступает, на наш взгляд, лингвокультурологическая задача – задача, способствующая формированию у учащихся умений опознавать, классифицировать, анализировать национально-культурную специфику фразеологизма, а также умения употреблять фразеологизм в речи с учетом его национально-культурной специфики. Применение данного метода обучения тесно связано с использованием собственно лингвистических задач,

поскольку перед исследованием национально-культурной специфики фразеологизма необходимо, например, выявить его значение.

На вербально-семантическом уровне выявление национально-культурной специфики фразеологизма может осуществляться посредством решения следующих лингвистических и лингвокультурологических задач:

- определите значение данного фразеологизма;
- определите, какие слова в составе данного фразеологизма обозначают элементы русской культуры, свою точку зрения докажите, опираясь на данные фразеологического словаря;
- определите с помощью фразеологического словаря, каково происхождение данных фразеологизмов, и назовите факт русской истории (обычай/поверье), который лег в основу данного фразеологизма.

На лингвокогнитивном уровне выявление национально-культурной специфики фразеологизма может осуществляться посредством решения следующих лингвокультурологических задач:

- сравните фразеологизмы, содержащие один и тот же концепт, и определите, какое отношение к данному предмету (явлению, действию и т.д.) закреплено в данных фразеологизмах;
- определите, каким образом наличие во фразеологизме данного концепта влияет на его эмоционально-экспрессивную и функционально-стилевую окраски.

На аксиологическом уровне выявление национально-культурной специфики фразеологизма может осуществляться посредством решения следующих лингвокультурологических задач:

- из приведенного текста выпишите фразеологизмы, выражающие определенное отношение (отрицательное/положительное) к явлению/действию, и определите, о какой особенности мировоззрения русского народа свидетельствует наличие в русском языке данных фразеологизмов;
- сравните группы фразеологизмов, выражающих различное отношение к явлению/действию/состоянию, определите, каким образом наличие в русском языке групп данных фразеологизмов с противоположной эмоциональной окраской характеризует русский народ;
- распределите приведенные фразеологизмы на группы в зависимости от их эмоциональной окраски и определите, каким образом наличие в русском языке групп данных фразеологизмов с противоположной эмоциональной окраской характеризует русский народ.

На мотивационно-прагматическом уровне выявление национально-культурной специфики фразеологизма может осуществляться посредством решения следующих лингвокультурологических задач:

- определите, какой фразеологизм из ряда приведенных синонимичных фразеологизмов следует употребить в данной речевой ситуации, докажите свою точку зрения, используя знание того, какая подтекстовая информация заключена в данном фразеологизме;
- определите, почему неуместно использование данного фразеологизма в приведенном предложении/тексте, каким фразеологизмом можно заменить данный.

Изучение национально-культурной специфики фразеологизмов русского языка на вербально-семантическом, лингвокогнитивном, аксиологическом и мотивационно-прагматическом уровнях в школьной практике отвечает требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, поскольку направлено на выявление национально-культурной специфики языковых единиц, связи языка и истории, традиций, поверий народа, а также позволяет формировать опознавательные, классификационные, аналитические и частноречевые умения, входящие в предметную составляющую когнитивного компонента культуроведческой компетенции.

Библиографический список

1. Образовательный стандарт основного общего образования по русскому языку // Российский общеобразовательный портал // URL: http://www.school.edu.ru/attach/8/154.DOC (дата обращения: 06.03.2013).

2. *Радбиль Т.Б.* Основы изучения языкового менталитета. М.: Флинта: Наука, 2012. 328 с.

3. *Караулов Ю.Н.* Русский язык и языковая личность. М.: Издательство ЛКИ, 2010. 264 с.

ВАСИЛЬЕВА Наталья Владимировна – магистрант факультета филологии и массовых коммуникаций Забайкальского государственного университета.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 373

Я.С. Шляхто

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Статья отражает ход и результаты экспериментального исследования, проведенного в УО «ГОСШ №28 г. Витебска», по изучению особенностей адаптации учащихся при переходе из начальной в основную школу. В ней представлена комплексная диагностика, направленная на определение уровня адаптированности учеников пятых классов. Использование представленных в статье психодиагностических методик, позволило автору выявить группу учащихся, у которых наблюдаются определенные трудности в адаптации к средней школе и сделать вывод о необходимости дальнейшего проведения комплекса мероприятий, направленных на оказание психологической помощи по повышению уровня школьной адаптации пятиклассников.

Ключевые слова: *адаптация, школьная дезадаптация, тревожность, учащиеся пятых классов, средняя школа.*

Чрезвычайно сложным является период перехода школьников из начальной школы в основную: предметное обучение, усложнение учебного материала, меняется учительский состав, выдвигаются более высокие требования к учебной деятельности школьников, рост числа педагогов – все это снижает работоспособность, повышает тревожность, вызывает состояние фрустрации.

В школе проблема адаптации чаще ассоциируется с обучением первоклассника, реже – в связи с переходом в среднее звено и еще реже – с переходом в старшие классы. Недостаточно

© Шляхто Я.С., 2013.

хорошо изучены и психологические особенности детей 10-11 лет. Г.А. Цукерман называет этот период «ничьей землей» в возрастной психологии [1].

На сложность и значимость периода, связанного с адаптацией ребенка к условиям школьной среды, указывают исследования, проведенные в области психологии, педагогики, медицины, физиологии, теории и методики физического воспитания, социологии и др. Исследованиями в данной области занимались Г.М. Андрееева, Е.Ю. Балашова, Л.И. Божович, И.В. Дубровина, Т.Л. Ульянова и др.

В научных исследованиях названных авторов разработаны определения адаптации, выявлена ее сущность, рассмотрены виды. Но проблема адаптации школьников при переходе в основную школу не исчерпана, тем более, что упомянутые авторы не опирались на личностно-ориентированный подход в образовании.

Актуальность противоречия и проблемы определила тему нашего исследования: «Исследования социально-психологической адаптации детей на начальном этапе обучения в средней школе».

Объект исследования – учащиеся пятых классов средней общеобразовательной школы.

Предмет исследования – процесс адаптации пятиклассников в основной школе.

Цель исследования – изучить особенности адаптации учащихся при переходе из начальной в основную школу.

Гипотезу исследования составило предположение о том, что в начале учебного года у большинства пятиклассников отмечается преобладание отрицательных чувств, снижение учебной мотивации, проявление высокого уровня тревожности, что свидетельствует о низком уровне школьной адаптации.

Методы сбора данных:

1. Метод теоретического анализа психологической и педагогической литературы.
2. Комплекс методик:

- Проективная методика исследования личности «Звершение предложения» (модификация теста Сакса (SSCT) для детей В. Михала) [2];
- «Шкала явной тревожности для детей CMASS» (адаптация А.М. Прихожан) [2].

Методы обработки данных: качественные и количественные методы обработки данных.

Эмпирическое исследование проводилось в ряд этапов на базе УО «ГОСШ № 28 г. Витебска».

На первом этапе была проведена комплексная психолого-педагогическая диагностика учащихся, были выявлены основные проблемы школьной адаптации учеников 5-х классов.

Далее были определены критерии эффективности работы по практической реализации коррекционно-развивающей работы, методы их диагностики и анализа. Работа на данном этапе также включала в себя анализ документации специалистов СППС школы, целью которого являлось выявление и описание детей, входящих в экспериментальную группу.

На втором этапе эмпирического исследования была проведена диагностика, направленная на определение уровня адаптированности учащихся пятых классов. Нами было продиагностировано 37 учеников 5-х классов, из которых 14 (38%) девочек и 23 (62%) мальчика в возрасте 11-12 лет.

Анализ результатов исследования 5-го «А» и «Б» класса (37 человек) по проективной методике «Завершение предложения» показал, что преобладание отрицательных установок (отрицательный опыт, отрицательное восприятие, отрицательные ожидания), выявлено в следующих сферах: Отношение к отцу (у 4 детей, что составляет 11%); отношение к братьям, сестрам (у 2-х детей (5%)); отношение к ровесникам (у 3-х детей (8%)); отношение к учителям и школе (у 8 детей (22%)); отношение к собственным способностям (у 2-х детей (5%)); негативные переживания, страхи (у 11 детей (30%)); отношение к болезни (у 1-го ребенка (3%)); мечты и планы на будущее (3 человека (8%)). Наглядное распределение полученных результатов представлено на рис. 1.

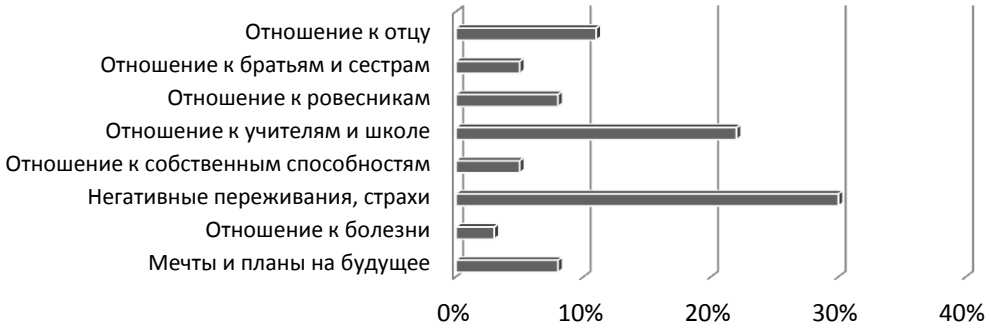


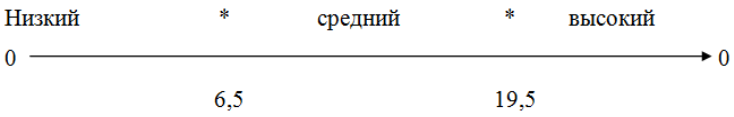
Рис. 1. Преобладающие отрицательные установки пятиклассников в начале учебного года

Анализ результатов диагностического исследования по методике «Шкала явной тревожности для детей CMAS» (адаптация А.М. Прихожан).

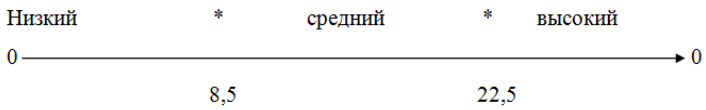
Обработка результатов осуществляется путем подсчета суммы по каждой субшкале, затем вычисляется общая сумма баллов по субшкале тревожности и на основании полученных результатов высчитываются низкие, средние и высокие показатели для каждого класса отдельно. Для определения уровня тревожности необходимо найти:

1) Максимально возможное значение баллов;
2) Определить среднее значение;
3) Оценить стандартное отклонение;
4) Построить границы интервалов уровня тревожности:

5 «А»



5 «Б»



Были получены следующие результаты:

- В 5 «А» классе высокий уровень тревожности был выявлен у 7 пятиклассников (что составляет 35%);
- В 5 «Б» классе высокий уровень тревожности был выявлен у 5 школьников (что составляет 29%).

Таким образом, в ходе анализа полученных результатов на этапе констатирующего эксперимента, нами была выявлена группа учащихся, у которых наблюдаются определенные трудности в адаптации к средней школе. В данную группу вошли 11 учеников (5 учеников 5 «А» класса и 6 учеников 5 «Б» класса), которые непосредственно нуждаются в помощи по повышению уровня школьной адаптации. Исходя из анализа полученных результатов, нами был разработан комплекс мероприятий, направленный на оказание психологической помощи по повышению уровня школьной адаптации пятиклассников.

Сложность этого периода заключается не только в изменении условий связанных с учебной деятельностью, но и с переходом на новую ступень своего психофизического развития, т.е. на новый этап возрастного развития. Другими словами раньше родители решали, что для ребенка хорошо и что плохо, а теперь он сам хочет понять, что для него хорошо и что плохо. Именно этот период в жизни детей 10-12 лет связан с обретением чувства взрослости – нового

личностного образования младших подростков. Так же подростки стремятся доказать окружающим свою взрослость в социально неприемлемых формах поведения в том случае когда сталкиваются с непониманием и не желанием родителей и вообще взрослых что-то менять в отношениях с ними.

Таким образом, можно говорить, что выдвинутая нами в начале исследования гипотеза о том, что в начале учебного года у большинства пятиклассников отмечается преобладание отрицательных установок, снижение учебной мотивации, что свидетельствует о низком уровне школьной адаптации подтвердилась частично.

Также можно отметить, что смысл адаптационного периода в школе состоит в том, чтобы обеспечить его естественное протекание и благополучные результаты. В этих условиях целью работы педагога-психолога является создание условий для успешного обучения выпускников начальной школы в среднем звене, чтобы обеспечить его дальнейшее поступательное развитие и психологическое благополучие.

Библиографический список

1. *Цукерман Г.И.* Переход из начальной школы в среднюю, как психологическая проблема // Вопросы психологии. 2001. № 5. С. 19-35.

2. *Головей Л.А., Рыбалко Е.Ф.* Практикум по возрастной психологии: Учеб. пособие / Под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. Спб.: Речь, 2002. 694 с.

ШЛЯХТО Яна Сергеевна – магистрант факультета социальной педагогики и психологии Витебского государственного университета им. П.М. Машерова.

Информация для авторов

Журнал «Вестник магистратуры» выходит ежемесячно.

К публикации принимаются статьи студентов и магистрантов, которые желают опубликовать результаты своего исследования и представить их своим коллегам.

В редакцию журнала предоставляются **в отдельных файлах** по электронной почте следующие материалы:

1. Авторский оригинал статьи (на русском языке) в формате Word (версия 1997–2007).

Текст набирается шрифтом Times New Roman Cyr, кеглем 14 pt, с полуторным междустрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 0,7 см, абзацы четко обозначены. Поля (в см): слева и сверху – 2, справа и снизу – 1,5.

Структура текста:

- **Сведения об авторе/авторах:** имя, отчество, фамилия.
- **Название статьи.**
- **Аннотация** статьи (3-5 строчек).
- **Ключевые слова** по содержанию статьи (6-8 слов) размещаются после аннотации.
- **Основной текст статьи.**

Страницы **не нумеруются**!

Объем статьи – не ограничивается.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И. В.статья.**

Статья может содержать **любое количество иллюстративного материала**. Рисунки предоставляются в тексте статьи и обязательно в отдельном файле в формате TIFF/JPG разрешением не менее 300 dpi.

Под каждым рисунком обязательно должно быть название.

Весь иллюстративный материал выполняется оттенками **черного и серого цветов.**

Формулы выполняются во встроенном редакторе формул Microsoft Word.

2. Сведения об авторе (авторах) (заполняются на каждого из авторов и высылаются **в одном файле)**:

- имя, отчество, фамилия (полностью),
- место работы (учебы), занимаемая должность,
- сфера научных интересов,
- адрес (с почтовым индексом), на который можно выслать авторский экземпляр журнала,
- адрес электронной почты,
- контактный телефон,
- название рубрики, в которую необходимо включить публикацию,
- необходимое количество экземпляров журнала.

В названии файла необходимо указать фамилию, инициалы автора (первого соавтора). Например, **Иванов И. В. сведения.**

Адрес для направления статей и сведений об авторе: magisterjourn@gmail.com
Мы ждем Ваших статей! Удачи!

Для записей