

*Донецкий национальный  
технический университет*

*Таганрогский технологический институт  
Южного федерального университета*



---

**МАТЕРИАЛЫ**

**Десятого международного  
научно-практического семинара**

**«ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ ПАРТНЕРСТВА  
В СФЕРЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ»**

**ТОМ 1**

*4 – 7 мая 2009 года  
в городе Донецке*



«Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы»: Материалы десятого научно-практического семинара. Г. Донецк, 4-7 мая 2009 г. В 2-х томах. Т. 1 - Донецк, ДонНТУ, 2009 – 298с.

Доклады ученых и специалистов России, Украины, Азербайджана по вопросам повышения эффективности научно-методической работы в сфере высшей школы.

Для ученых, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений.

Доповіді вчених і фахівців Росії, України, Азербайджану по питанням підвищення ефективності науково-методичної роботи у сфері вищої школи. Для учених, викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів вищих навчальних закладів.

Редакционная коллегия:

*Мишаев А.А.*, проф., д.т.н., ректор ДонНТУ (Украина) – сопредседатель;  
*Захаревич В.Г.*, проф., д.т.н., ректор ЮФУ (Россия) – сопредседатель;  
*Обухович В.А.*, д.т.н., проф., зам. руководителя ТТИ ЮФУ (Россия);  
*Башков Е.А.*, д.т.н., проф., проректор ДонНТУ (Украина);  
*Пашаев А.М.*, д.ф.-м.н., проф., ректор НААД (Азербайджан);  
*Навка И.П.*, к.и.н., проф., проректор ДонНТУ (Украина);  
*Троникский А.А.*, к.т.н., проф., проректор ДонНТУ (Украина);  
*Курейчик В.М.*, д.т.н., проф., зам. руководителя ТТИ ЮФУ (Россия);  
*Касилов Ф.Д.*, д.ф.-м.н., проф., дир. НИИ Аванши НААД (Азербайджан);  
*Василювский В.В.*, к.т.н., доц., декан ТТИ ЮФУ (Россия);  
*Михайлов А.Н.*, д.т.н., проф., зав. каф. ДонНТУ (Украина);  
*Бутенко В.И.*, д.т.н., проф., ТТИ ЮФУ (Россия);  
*Девченко Г.Г.*, к.п.н., проф., зав. каф. ДонНТУ (Украина);

Рекомендовано к публикации ученым советом Донецкого национального технического университета. Протокол № 3 от 20.03 2009 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание

<b>П.01</b>	<b>Бажанов Н.Н.</b> ПЕРСПЕКТИВИ СПИРТУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ЗАОЧНЫМИ ФАКУЛЬТЕТАМИ ДонНТУ и ТТИ ЮФУ.....	9
<b>П.02</b>	<b>Заграй Н.П.</b> ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КОРПОРАТИВНЫЕ КЛАСТЕРНЫЕ СЕТИ (ККС).....	10
<b>П.03</b>	<b>Масюк Л.Н., Мирошниченко Е.В., Масюк Л.Н.</b> РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ .....	12
<b>П.04</b>	<b>Таран В.А., Амянц Э.Г.</b> СТРУКТУРНЫЙ ЭТАП ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ .....	16
<b>П.05</b>	<b>Каверина О.Г.</b> ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ДО ПРОФЕ- СІЙНОЇ КОМУНІКАЦІЇ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ .....	20
	<b>Секция №1</b> <b>Проблемы инженерного образования: педагогика и методология</b>	
<b>С1.01</b>	<b>Бажанов И.Н.</b> АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ЕВРАЗИЙСКОЙ АССОЦИАЦИИ УНИВЕРСИТЕТОВ.....	26
<b>С1.02</b>	<b>Бутенко В.И.</b> ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ УЧЕБНО-НАУЧНО- ИННОВАЦИОННОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ МЕХАНИЧЕСКОГО ЦИКЛА .....	27
<b>С1.03</b>	<b>Володина А. А., Олейник Л. Н.</b> ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ЦЕЛЯХ УСТНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ.....	33
<b>С1.04</b>	<b>Грищенко С.Г., Грищенко Т.М., Панычев А.И., Кисель Н.Н.</b> УГРОЗЫ И РИСКИ СОВРЕМЕННОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА .....	38

С2.05	Мирошнинченко Е. В., Мирошнинченко О. А. ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА .....	156
С2.06	Павлыш В. Н., Зайцева М. Н. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ В ВУЗЕ .....	160
С2.07	Подложкина В. Н. ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНО ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	164
Секция №3		
Компьютерное моделирование, компьютерная техника, техническая кибернетика и системы управления		
С3.01	Аверин А. А., Гушанский С. М., Гузык В. Ф. МОДУЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА СИМУЛЯТОРА КВАНТОВОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЯ .....	166
С3.02	Баркалов А. А., Зеленева И. Я., Мирошкин А. Н. ЗАМЕНА ЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КОМПОЗИЦИОННОМ МИКРОПРОГРАММНОМ УСТРОЙСТВЕ УПРАВЛЕНИЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ КОДОВ .....	172
С3.03	Баркалов А. А., Зеленева И. Я., Лаврик А. С. ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ НА ПЛИС .....	181
С3.04	Баркалов А. А., Ковалев С. А., Бабаков Р. М., Николаенко Д. В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЭШ- ПАМЯТИ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МИКРОПРОГРАММНЫХ УСТРОЙСТВАХ УПРАВЛЕНИЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ КОДОВ .....	190
С3.05	Бондаренко Р. П., Кириченко И. А., Рябен М. Н., Сатов В. В. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ТОНАЛЬНОЙ АУДИОМЕТРИИ .....	193
С3.06	Воронин В. А., Кириченко И. А., Котляров В. В., Пивнев П. П. ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ АНТЕНН С ШИРОКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ .....	200

С3.07	Воронин В. А., Кириченко И. А., Котляров В. В., Пивнев П. П. УПРАВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ АКУСТИЧЕСКИХ АНТЕНН ДЛЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА БИОМАССЫ РЫБ .....	203
С3.08	Гузык В. Ф., Самойленко А. П., Паньчев С. А. ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ И ПРОБЛЕМНОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОСМИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ .....	207
С3.09	Гулиева А. М. О РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ ОБРАТНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ .....	214
С3.10	Евсеев О. К., Гушанский С. М., Гузык В. Ф. РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ КВАНТОВОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЯ .....	224
С3.11	Звягинцева А. В., Пашенко М. Н., Долженкова В. В. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ .....	234
С3.12	Кириченко И. А., Рябен М. Н., Сатовский А. А. УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧЕТА БИОМАССЫ РЫБ .....	240
С3.13	Клецов С. И. РАЗМЕЩЕНИЯ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕЧЕЙ В ТРУБОПРОВОДАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОГРЕШНОСТЕЙ .....	244
С3.14	Куприй Я. А., Динтриева О. А. МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ .....	249
С3.15	Ли В. Г., Комар А. В. КОМПЬЮТЕРНЫЙ СТЕНД ОЦЕНКИ ПФС ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ НИМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	254
С3.16	Ли В. Г., Сапунов В. Н. РЕАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВКД КОСМОНАВТА-ОПЕРАТОРА РТС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОГО ПУЛЬТА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	263

А.А. Баркалов<sup>1</sup>, С.А. Ковалев<sup>2</sup>, Р.М. Бабков<sup>3</sup>, Д.В. Николаенко<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Зеленозурский университет, <sup>2</sup> Зелена Гора, Поляна  
<sup>3</sup> ГВНИИ, <sup>2</sup> Донецк, Украина

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЭШ-ПАМЯТИ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МИКРОПРОГРАММНЫХ УСТРОЙСТВАХ УПРАВЛЕНИЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ КОДОВ

### Постановка задачи

Функционирование любой цифровой вычислительной системы происходит под управлением устройства управления (УУ), которое может быть реализовано в виде композиционного микропрограммного устройства управления (КМУУ) с разделением кодов [1, 2]. Быстродействие схемы КМУУ во многом влияет на быстродействие систем в целом и определяет область эффективного применения данного класса устройств. Таким образом, задача разработки новых методов повышения быстродействия схем КМУУ с разделением кодов, которой посвящена настоящая работа, является актуальной для промышленности средств вычислительной техники.

С целью повышения эффективности использования кэш-памяти предложено использовать принцип кэширования информации, приводящий к добавлению в структуру КМУУ дополнительного модуля кэш-памяти. При этом повышение быстродействия происходит за счет снижения среднего времени доступа к микрокомандам (МК), хранящимся в ПЗУ управляющей памяти (УП).

Параметром, характеризующим эффективность использования кэш-памяти в составе КМУУ с разделением кодов, является вероятность кэш-попадания  $P_k$  реализуемого алгоритма управления, параметров модуля кэш-памяти, его алгоритма работы и др.

В настоящей работе предлагается метод повышения эффективности использования модуля кэш-памяти в составе КМУУ с разделением кодов, заключающийся в повышении величины  $P_k$  для заданной ГСА при выбранных оптимальных размещении микрокоманд в адресном пространстве ПЗУ схемы УП.

Как известно, одним из этапов синтеза логической схемы КМУУ является адресация микрокоманд, образующих операционные линейные цепи (ОЛЦ) [1]. Традиционно ОЛЦ размещаются в памяти последовательно, хотя изменение порядка следования ОЛЦ приводит лишь к изменению адресов в таблице естественной адресации микрокоманд внутри каждой ОЛЦ, а также тот факт, что в первой микрокоманде ОЛЦ адресные разряды, следующие после кода ОЛЦ, равны нулю [2]. По этим причинам процесс адресации микрокоманд,

выполняющийся одним из этапов синтеза КМУУ, в структурах с разделением кодов сводится по сути к адресации ОЛЦ.

При использовании кэш-памяти имеет место понятие блока данных, составляющего содержимое какой-либо строки кэш-памяти. В случае кэш-промаха при запросе данных из УП происходит чтение не отдельной микрокоманды, а блока данных, содержащего запрашиваемую МК. Данный блок помещается в одну из строк модуля кэш-памяти в соответствии с управляющей памятью может рассматриваться как множество последовательно размещенных блоков микрокоманд.

Среди множества известных стратегий замещения компромиссом по эффективности и аппаратурным затратам является стратегия случайного выбора замещаемой строки (так называемый алгоритм замещения Рандом). При оценке полученных в ходе исследований результатов замещения Рандом, использована программная имитационная модель КМУУ с разделением кодов кэш-памятью с алгоритмом замещения Рандом.

Авторами обнаружено, что различные способы размещения ОЛЦ в ПЗУ управляющей памяти влияют на значение вероятности кэш-попадания реализуемой ГСА. На основании этого факта путем экспериментальных исследований авторами сформулирован ряд эвристических правил (эвристика), характеризующих влияние способа размещения ОЛЦ на величину  $P_k$ . Данные эвристики формулируются следующим образом:

**Эвристика 1.** Вероятность кэш-попадания не зависит от того, какому по порядку блоку памяти принадлежит ОЛЦ. Иными словами, конкретные значения адресов памяти, занимаемые ОЛЦ, не оказывают влияния на вероятность кэш-попадания. Из рассмотренного правила вытекает следующий вывод: если содержимое блока памяти сместить в адресном пространстве УП вперед или назад на количество ячеек, кратное размеру блока, то значение вероятности кэш-попадания не изменится.

**Эвристика 2.** Вероятность кэш-попадания не зависит от порядка следования ОЛЦ в блоке. Эвристика действует и в том случае, если блок может быть сформирован следующим образом: если несколько ОЛЦ могут быть размещены в одном блоке УП, то порядок помещения ОЛЦ в блок не влияет на результирующее значение вероятности кэш-попадания.

**Эвристика 3.** Если ОЛЦ О имеет переходы в ОЛЦ О', то размещение этих ОЛЦ в одном блоке памяти снижает «опасный» вес ОЛЦ О'. Здесь «опасный» вес ОЛЦ является величиной, возрастающей с увеличением количества микрокоманд в ОЛЦ, для которых возможны ситуации кэш-промахов. Из эвристики 3 может быть сделан следующий вывод, наиболее целесообразно уже добавив в текущий блок ту ОЛЦ, при которой «опасный» вес блока с учетом уже имеющихся в нем ОЛЦ будет минимальным.

**Эвристика 4.** Увеличение количества ОЛЦ, на которые разбито множество микрокоманд рассматриваемой ГСА, не влияет на вероятность выполнения микрокоманд, но увеличивает количество вариантов размещения

ОЛЦ, что увеличивает количество вариантов размещения ОЛЦ и делает этот процесс более гибким.

#### Основные результаты исследований

Основываясь на полученных эвристических авторами разработанных эвристический алгоритм оптимизации размещения ОЛЦ в адресном пространстве управляющей памяти с целью повышения значения вероятности кэш-попадания. Исходными данными при этом выступают:

- исходная ГСА;
- вероятности выполнения логических условий;
- размер строки кэш-памяти;
- количество и содержимое ОЛЦ.

Алгоритм имеет следующие основные этапы:

1. Определение вероятностей выполнения микрокоманд.
2. Отнесение всех ОЛЦ ко множеству нераспределенных ОЛЦ.
3. Считать текущим начальный блок УП.
4. Если текущий блок полностью заполнен, считать текущим следующий пустой блок.
5. Если текущий блок пустой, заполнить его ОЛЦ в соответствии с принятыми эвристиками.

7. Если остались нераспределенные ОЛЦ, перейти к пункту 4.
8. Конец.

В пункте 5 алгоритма в пустой блок добавляются ОЛЦ из множества еще нераспределенных ОЛЦ. Выбор нераспределенной ОЛЦ в каком-то смысле может быть произвольным: какая бы ОЛЦ ни была выбрана первой в блоке, алгоритм в силу эвристики 3 должен заполнить блок оптимальным способом. При этом те ОЛЦ, которые будут добавлены к блоку, обречены на «сосущество» с первой выбранной ОЛЦ, и варианты их «сосущество» с другими ОЛЦ не рассматриваются. Таким образом, способ выбора первой ОЛЦ в блоке влияет на конечное содержимое блока, то есть на «паспарту» вес блока и, в конечном итоге, на вероятность кэш-попадания ГСА.

Экспериментальные исследования показали, что в результате адресации ОЛЦ с использованием разработанного эвристического алгоритма повышение эффективности использования кэш-памяти составляет до 10% и выше. При этом основные характеристики КМУУ – быстрдействие и аппаратные затраты – остаются неизменными, что обеспечивает целесообразность применения алгоритма.

#### Выводы

Применение эвристического подхода к адресации микрокоманд в композиционном микропрограммном устройстве управления с разделением кодов позволяет снизить количество возникновения ситуаций кэш-промахов на протяжении выполнения алгоритма управления, повысить тем самым эффективность использования кэш-памяти. Эвристическое размещение ОЛЦ синтеза КМУУ с разделением кодов и кэш-памятью, разработку которого авторы видят в части своих дальнейших научных исследований.

1. Баркалов А.А., Пагани А.В. Синтез микропрограммных устройств управления. – Киев: ИК НАН Украины, 1997. – 136 с.
2. Баркалов А.А. Синтез устройств управления на программируемых логических устройствах. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 262 с.
3. Баркалов А.А., Ковалев С.А., Бабаков Р.М., Николаенко Д.В. Организация кодов и кэш-памятью // Искусственный интеллект. – 2007. – №3. – С. 135-138.

Р.П. Бондаренко, И.А. Кирichenko, М.Н. Рябен, В.В. Сапов

ТТИ ЮФУ, г. Таганрог, Россия

#### ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ТОНАЛЬНОЙ АУДИОМЕТРИИ

Одним из наиболее актуальных вопросов современной аудиологии является совершенствование методов диагностики нарушений слуха. Основные задачи, решаемые в процессе диагностики, включают:

- определение вида нарушения слуха: определяется звукопроводящий или звукопередающий аппарат поврежден, и на каком участке;
  - определение вида поражения органов слуха: распознавание диагностической ситуации на множестве близких по некоторому комплексу классов заболеваний [1].
- Приведенные факты свидетельствуют о насущной необходимости в эффективных средствах диагностики и лечения органов слуха.

Проблема исследования восприятия звуковых сигналов наиболее актуальна в современной аудиологии. Это объясняется, прежде всего, тем, что все способы диагностики и реабилитации тугоухости направлены на достижение улучшения восприятия разборчивости речи у больных. В отличие от большинства медицинских обследований, диагностика нарушений слуха проводится относительно быстро и абсолютно безболезненно. Врач проводит слуховые тесты, позволяющие определить индивидуальные характеристики слуха. В медицине существует много методов исследования слуха, как простых, так и очень сложных. Различают субъективные и объективные методы диагностики слуха [1].

К субъективным методам диагностики можно отнести тональную и речевую аудиометрию. Аудиометрия – наиболее простое и доступное исследование, проводимое с помощью специального прибора – аудиометра, при помощи которого позволяет оценить величину снижения слуха. При тональной аудиометрии каждая частота исследуется в отдельности при помощи звуков различной громкости.

This table can be used as  $N=4$  Karnaugh maps with insignificant input assignments 011, 110 и 111. After minimizing, the system (7) is following one:

$$Y_1 = Z_1 Z_2 Z_3 \vee Z_1 Z_3; Y_2 = Z_1 Z_2 Z_3; Y_3 = Z_1; Y_4 = Z_1 Z_3.$$

As it mentioned before, there are no problems with logic circuit design on the base of systems (6) - (7). Because of it, we do not discuss this problem in our article.

The proposed method of state codes presentation is oriented on decrease for the number of macrocells PAL in the logic circuit of Moore FSM. This approach allows decrease for the number of terms in the system of input memory functions up to corresponding value of equivalent Mealy FSM. Our researches show that the proposed method always is more effective than the classical method of Moore FSM design. In average, the number of PAL macrocells is up to 38% less than for the classical approach.

This reduction is not accompanied with decrease for FSM performance, because there are no new blocks in the FSM model. Moreover, the reduction for macrocells is often connected with decrease for the number of levels in the FSM logic circuit. It results in increase for FSM performance, as well as for controlled digital system.

The scientific novelty of proposed method is determined by use of Moore FSM peculiarities, such as classes of pseudoequivalent states, for optimization of the number of PAL macrocells in the FSM logic circuit. The practical significance of the method is determined by reduction of the chip size occupied by the FSM circuit. It leads to the circuits having less hardware than their known counterparts.

The further direction of our research is investigation of possibilities for the proposed method application in cases of FPGA and «system-on-chip».

1. *Varianov S.* Logic Synthesis for Control Automata. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. – 312 pp.
2. *Саломьев В.В.* Проектирование цифровых схем на основе программируемых логических интегральных схем. – М.: Горячая линия - ТЕЛЕКОМ, 2001. – 636 с.
3. *DeMicheli G.* Synthesis and Optimization of Digital Circuits. – McGraw-Hill, 1994. – 636 pp.
4. *Грушинский Р.И.* Проектирование систем с использованием микросхем программируемой логики / Р.И. Грушинский, А.Х. Мурзаев, Е.П. Угрюмов. – СПб.: БХВ. - Петербург, 2002. – 608 с.
5. *Maxfield C.* The Design Warrior's Guide to FPGAs. – Amsterdam: Elsevier, 2004. – 541 pp.
6. *altera.com*
7. *xilinx.com*
8. *Баркатов А.А.* Принципы оптимизации логической схемы микропрограммируемого автомата Мура // Кибернетика и системный анализ. – № 1. – С. 65-72.

Підписано до друку 23.04.2009 р. Формат 60x84 1/16.  
Ум. друк. арк. 18,625. Друк лазерний. Зам. № 812. Накл. 300 прим.

Надруковано в ТОВ «Цифрова типографія»  
Адреса: м. Донецьк, вул. Челюскінців, 291а, тел.: (062) 388-07-31, 388-07-30