



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

*Сборник статей по материалам
XXVI международной научно-практической конференции*

№ 17 (25)
Октябрь 2018 г.

Издается с августа 2017 года

Новосибирск
2018

Председатель редколлегии: д-р психол. наук, канд. мед. наук **Дмитриева Наталья Витальевна**.

Редакционная коллегия:

канд. юрид. наук **Л.А. Андреева**,
д-р юрид. наук, проф. **Л.И. Антонова**
канд. техн. наук **Р.М. Ахмеднабиев**,
д-р техн. наук **С.М. Ахметов**,
канд. юрид. наук **О.А. Бахарева**,
канд. мед. наук **В.П. Волков**,
канд. пед. наук **М.Е. Виговская**,
канд. тех. наук, д-р пед. наук **О.В. Виштак**,
канд. филос. наук **Т.А. Гужавина**,
д-р филол. наук **Е.В. Грудева**,
канд. техн. наук **Д.В. Елисеев**,
канд. юрид. наук **В.Н. Жамулдинов**,
канд. физ.-мат. наук **Т. Е. Зеленская**,
канд. хим. наук **Ж.А. Ибатаев**,
канд. пед. наук **С.Ю. Иванова**,
канд. филос. наук **В.Е. Карпенко**,
канд. филос. наук **Т.М. Карпенко**,
д-р психол. наук **В.С. Карапетян**,
канд. экон. наук **В.Л. Ковнер**,
д-р хим. наук **В.О. Козьминых**,
канд. геол.-минерал. наук **Н.Г. Корвет**,
канд. физ.-мат. наук **В.С. Королев**,
канд. экон. наук, канд. филол. наук
С.Ю. Костылева,
канд. ист. наук **К.В. Купченко**,

д-р культурологии, проф. **И.А. Купцова**
д-р биол. наук, проф. **М.В. Ларионов**,
канд. мед. наук **Е.А. Лебединцева**,
канд. пед. наук **Т.Н. Ле-ван**,
канд. филол. наук **Ж. Н. Макушева**,
д-р мед. наук **О.Ю. Милушкина**,
канд. филол. наук **Т.В. Павловец**,
д-р социол. наук **И.В. Попова**,
канд. техн. наук **А.А. Романова**,
канд. физ.-мат. наук **П.П. Рымкевич**,
канд. биол. наук **Г.М. Рысамбетова**,
канд. психол. наук **Н.В. Сидячева**,
д-р ист. наук **И.С. Соловенко**,
канд. ист. наук **А.Н. Сорокин**,
д-р филос. наук, канд. хим. наук
Е.М. Сүлеймен,
PhD по специальности «Физика»
Р.Н. Сүлеймен,
д-р филос. наук **Я.В. Тарароев**,
канд. биол. наук **В.Е. Харченко**,
д-р пед. наук, проф. **Н.П. Ходакова**,
д-р филол. наук **Л.Н. Чурилина**,
канд. ист. наук **В.Р. Шаяхметова**,
канд. с.-х. наук **Т.Ф. Яковишина**,
канд. пед. наук **С.Я. Якушева**.

Э41 Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке /
Сб. ст. по материалам XXVI междунар. науч.-практ. конф. № 17 (25).
Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. 68 с.

Учредитель: АНС «СибАК»

Статьи сборника «Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке» размещаются в полнотекстовом формате на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

При перепечатке материалов издания ссылка на сборник статей обязательна.

Оглавление

Секция «Биология»	5
МЕНЕДЖМЕНТ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД <i>STEINERNEMA CARPOCAPSAE</i> И <i>STEINERNEMA FELTIAE</i> НА ИМАГО ПЛОДОВОЙ МУХИ (<i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> , <i>DIPTERA</i> , <i>DROSOPHILIDAE</i>) В ГРУЗИИ Микая Нона Владимировна	5
Секция «Сельскохозяйственные науки»	10
ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБА МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ Байрамов Эльданиз Энверович Алиев Шакир Гусейнгулу оглу	10
Секция «Социология»	16
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СТЕПЕНИ ВНЕДРЕНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН Лисина Ольга Васильевна	16
Секция «Технические науки»	24
ВЫРАБОТКА МАРШРУТА И ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ КОРАБЛЕМ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАЗВЕДКИ ПО ЗАДАННОМУ НАПРАВЛЕНИЮ ДО ЗАДАННОГО ПУНКТА Буров Александр Данилович Корсунский Андрей Сергеевич Масленникова Татьяна Николаевна	24
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МИКРОМОДУЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ С ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К РАДИАЦИОННОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ Литвиненко Роман Сергеевич Матвеев Виктор Михайлович	42
Секция «Физика»	47
КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЦВЕТОМ В ПРОЦЕССЕ ДОПЕЧАТНОЙ ОБРАБОТКИ Чижов Сергей Александрович	47

Секция «Химия» **52**

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ 52

В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Расулов Абутдин Исамутдинович

Гусейнов Шамил Зайидович

Борзова Зоя Васильевна

Мамедова Аида Кафлановна

Секция «Экономика» **56**

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ 56

ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ В РАМКАХ

ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Алтухов Павел Леонидович

МОДЕЛИ КЛАСТЕРОВ В ТУРИЗМЕ 60

Молчанова Вера Александровна

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МИКРОМОДУЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ С ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К РАДИАЦИОННОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

Литвиненко Роман Сергеевич

*инженер-конструктор, федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Научно–производственный комплекс
«Технологический центр»,
РФ, г. Москва, г. Зеленоград
E-mail: r.litvinenko@tcen.ru*

Матвеев Виктор Михайлович

*техник, федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Научно–производственный комплекс
«Технологический центр»,
РФ, г. Москва, г. Зеленоград
E-mail: v.matveev@tcen.ru*

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки
России в рамках Соглашения № 14.574.21.0155 (уникальный иденти-
фикатор прикладных научных исследований RFMEFI57417X0155).*

В области микроэлектроники повышение степени интеграции за счет уменьшения размеров конечного элемента уже приближается к границе физических возможностей, причем экономическая целесообразность теряется из-за сложности и дороговизны технологических процессов. Более того, реализация готового устройства в рамках единого кристалла, так называемой SoC (системы на кристалле), требует высококвалифицированных специалистов, больших временных и денежных затрат на разработку. Именно поэтому миниатюризация готового устройства осуществляется за счет использования новейших методов сборки, таких как PoP (package on package), SiP (system in package) на основе 2.5 D и 3D технологий, а другие ведущие мировые производители стартовали в технологической гонке, разрабатывая новые и совершенствуя старые методы повышения плотности упаковки.

Разработка технологии, позволяющей использовать все современные методы интеграции в единой конструкции, на сегодняшний день очень востребована и необходима для создания принципиально новой конкурентоспособной ЭКБ и изделий на ее основе.

В данной работе ведется разработка микромодуля оперативного хранения информации с повышенной устойчивостью к воздействию ионизирующего излучения космического пространства. Основные составные части микромодуля это контроллер управления, память типа NAND-Flash, как наиболее стойкая к радиационному излучению [1], и микросхема тиристорной защиты 1469TK035 производства НПК «Технологический центр», работающая по принципу ограничения тока потребления [2].

Контроллер управления выполняет задачи доступа, чтения, записи информации в микросхемы памяти. Задача контроллера управления также состоит в повышении радиационной стойкости микромодуля за счет применения корректирующих кодов. Контроллер может быть реализован на основе базового матричного кристалла (БМК) или программируемой интегральной схемы (ПЛИС).

В НПК «Технологический центр» разработан БМК серии 5503, который может быть использован для разработки контроллера управления микромодуля.

Серия БМК 5529 является более продвинутой разработкой по сравнению с серией 5503 и является предпочтительным вариантом к моменту изготовления конечных изделий. Технология изготовления позволяет существенно снизить время задержки сигналов и повысить быстродействие.

Однако вариант реализации контроллера управления на ПЛИС является более гибким, так как логика работы ПЛИС задаётся не при изготовлении, а посредством программирования. Необходимая структура устройства может быть реализована в виде электрической схемы или с помощью языков программирования Verilog, VHDL. Общее число вентилях в схеме может достигать от нескольких тысяч до нескольких миллионов [3].

Еще одним преимуществом использования ПЛИС является возможность переноса проекта контроллера управления на БМК в короткие сроки. Такой вариант является предпочтительным для данного проекта, так как позволяет отладить логику работы, используя гибкость ПЛИС, а затем перенести проект на БМК.

Для реализации контроллера наиболее подходящими являются ПЛИС фирмы Xilinx. Данная компания является ведущим производителем программируемой логики в мире а также представляет широкую номенклатуру изделий для различных областей применения. В таблице 1 представлено сравнение характеристик нескольких семейств ПЛИС, потенциально подходящих для реализации проекта.

Таблица 1.

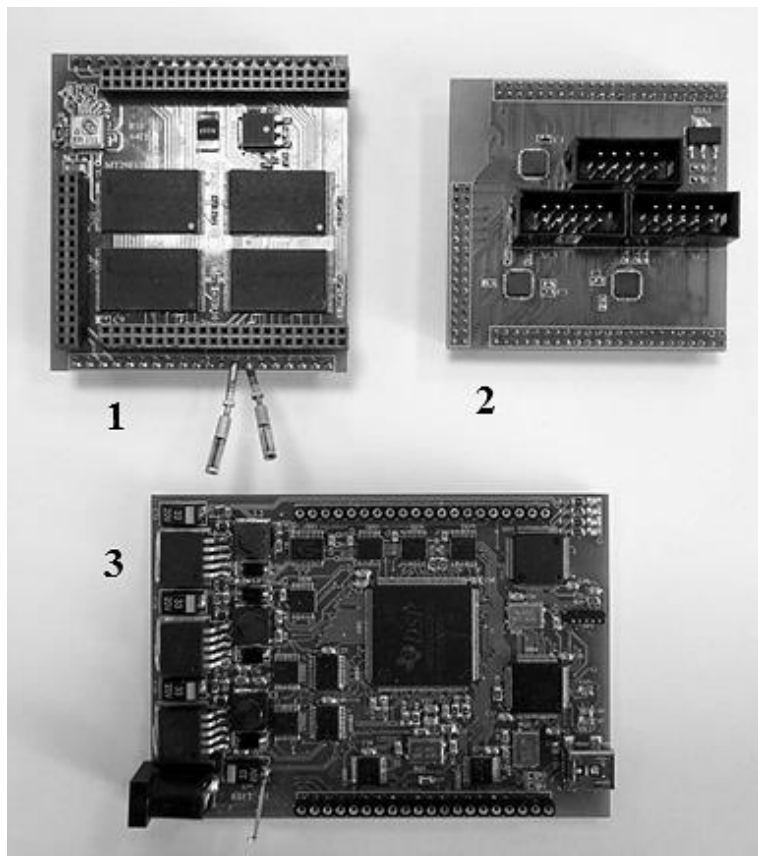
Сравнительный обзор ПЛИС

	Coolrunner II	Spartan-3e	Spartan-6	Spartan-7
Тип	CPLD	FPGA	FPGA	FPGA
Кол-во логических ячеек, шт.	32 - 512	2160 – 33192	3840 – 147443	6000 – 102400
Кол-во доступных выводов, шт.	21 - 270	108 - 376	102 - 540	100 - 400
Корпус с мин. габаритами	QFG32, 5x5 мм	CP132, 8x8 мм	CPG196, 8x8 мм	CPGA196, 8x8 мм

Исследования показали, что семейство Coolrunner II является наиболее подходящим для задач проекта. Необходимо выделить следующие преимущества Coolrunner II:

- наименьшие размеры корпуса;
- тип CPLD. Микросхема является энергонезависимой, и не требует наличия внешней памяти для хранения конфигурации в отличие от FPGA;
- тип корпуса позволяет использовать стандартный и наиболее надежный поверхностный монтаж. Наименьший корпус под поверхностный монтаж в семействе Spartan-3e это VQ100 с размерами 16x16 мм. В более современных семействах используются только BGA-корпуса.

На рисунке 1 представлен макет микро модуля.



Примечание: 1 – плата с микросхемами памяти и тиристорной защиты, 2 – плата контроллера управления, 3 – отладочная плата

Рисунок 1. Макет микромодуля оперативного хранения информации

Контроллер управления реализован на 3 микросхемах XC2C32A (рис. 1). Каждая микросхема программируется отдельно при помощи интерфейса JTAG. Применение семейства Coolrunner II не приводит к снижению быстродействия по сравнению с семейством Spartan-3е. Время чтения также не превышает 33 нс. Оптимизация межсоединений, применение печатных плат более высокого класса а также переход на БМК позволит увеличить быстродействия в экспериментальных образцах микромодуля, выполненного по технологии 3D интеграции.

Список литературы:

1. Z.Wang, M. Karpovsky, A. Joshi Reliable MLC NAND Flash Memories Based on Non-Linear t-error Correcting Codes // Proceedings of International Conference on Dependable Systems and Networks.2010
2. Коняхин В.В., Денисов А.Н., Федоров Р.А., Вильсон А.Л., Бражников С.С., Коновалов В.С., Малашевич Н.И., Росляков А.С. Микросхемы для аппаратуры космического назначения. Практическое пособие. Под общ. ред. Саурова А.Н. – М.: Техносфера, 2016 г. – 388 с.
3. Frank Hall Schmidt, Jr. Fault Tolerant Design Implementation on Radiation Hardened By Design SRAM-Based FPGAs // B.S., Electrical Engineering. 2011. P. 31-36.

Научное издание

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ**

Сборник статей по материалам
XXVI международной научно-практической конференции

№ 17 (25)
Октябрь 2018 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 06.11.18. Формат бумаги 60х84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 4,25. Тираж 550 экз.

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3