

шить разрядную сетку вычислительного устройства ЦОС.

Основным достоинством полиномиальной системы вычетов классов является сравнительная простота выполнения модульных операций (сложения, вычитания, умножения) и повышение скорости вычислительных устройств ЦОС. [2]

Рассмотренные методы ЦОС показали, что реализация ортогональных преобразований сигналов в реальном масштабе времени возможно лишь на основе специализации вычислительных средств. Под данной процедурой понимается распараллеливание вычислений на одновременно работающем множестве процессоров, что позволяет в рамках существующих ограничений на массогабаритные характеристики добиться больших функциональных возможностей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Задирака В.К. Теория вычислений преобразований Фурье.-Киев.: Наука думка, 1983.-216с.
2. Калмыков И.А. Математические модели нейросетевых отказоустойчивых вычислительных средств, функционирующих в полиномиальной системе класса вычетов.-М.: ФИЗМАТЛИТ,2005.-274с.
3. Вариченко Л.В. Абстрактные алгеброические системы и цифровая обработка сигналов.-Киев: Наука думка, 1986.-247с.
4. Калмыков И.А., Червяков Н.И., Щелкунова Ю.О., Бережной В.В., Шилов А.А. Нейросетевая реализация в полиномиальной системе классов вычетов операций ЦОС повышенной разрядности /Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2004, №5-6, с.94-101.

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И КОРРЕКЦИИ ОШИБОК В КОДАХ ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КЛАССОВ ВЫЧЕТОВ

Резеньков Д.Н.

Ставропольский военный институт  
связи Ракетных войск,  
Ставрополь

Проблема обеспечения надежного функционирования сложного вычислительного устройства цифровой обработки сигналов в настоящее время приобретает первостепенное значение. Применение избыточ-

ного модулярного кодирования является одним из перспективных направлений обеспечения устойчивости к отказам, поскольку позволяют обнаружить и исправить ошибки, вызванные неисправностями оборудования.

Проведенные исследования показали, что наличие двух контрольных оснований, удовлетворяющих  $ordp_{k+1}(z)ordp_{k+2}(z) \geq ordp_k(z)ordp_{k-1}(z)$ , (1) позволяет однозначно исправить однократную ошибку по любому основанию ПСКВ.

Исходя из условия, что техническое выполнение процедур поиска и коррекции ошибок в модулярном коде тесно связано с устойчивостью функционирования СП класса вычетов, очевидно, что устройство определения и локализация ошибки, состоящее из меньшего количества комплектующих элементов, оказывает меньшее воздействие на снижение надежности функционирования СП СПКВ. Данное положение полностью согласуется с экспоненциальной моделью надежности, в которой интенсивность отказов вычислительного устройства пропорционально суммарному числу элементов, из которых оно состоит [2].

Тогда математическая установка задачи выбора нейросетевой реализации процедуры поиска и коррекции ошибок в модулярном коде имеет вид

$$V_{кор}(U, D, N) \rightarrow \min$$

$$K^{ош}(U, D, N) \geq K_{доп}^{ош}$$

$$T^{ош}(U, D, N) \leq T_{пскв-псс}$$

где  $V_{кор}$  – схемные затраты;  $U$  – алгоритм обнаружения и коррекции ошибок в модулярных кодах;  $D$  – пространственно-временное распределение алгоритма в нейросетевом базисе;  $N$  – набор модулей полиномиальной системы классов вычетов;  $K^{ош}$  – количество парируемых ошибок выбранным алгоритмом;  $K_{доп}^{ош}$  – минимально допустимое количество обнаруженных и исправленных ошибок;  $T^{ош}$  – временные затраты необходимые на реализацию процедуры поиска и коррекции ошибки;  $T_{пскв-псс}$  – временные затраты на обратное преобразование из модулярного кода в позиционный код.

В таблице 1 представлены исходные данные, необходимые для решения поставленной задачи для ПС ПСКВ, функционирующих в  $GF(2^3)$ ,  $GF(2^4)$ ,  $GF(2^5)$ .

Таблица 1. Исходные данные для выбора алгоритма коррекции ошибок

№ п/п	Алгоритм поиска и исправления ошибок	Кратность ошибки	Затраты на реализацию алгоритма			
			аппаратурные (нейроны)			временные (кол-во итераций)
			$GF(2^3)$	$GF(2^4)$	$GF(2^5)$	
1	Параллельная нулевизация	1	15	40	85	1
2	Интервальный номер	1	14	42	109	1
3	Коэффициенты ОПС	1	14	67	197	1
4	Синдром ошибки	1	18	41	87	1

Анализ таблицы 1 показывает, что оптимальным способом реализации немодулярной процедуры определения, локализации и исправления ошибки для конвейерной структуры СП ПСКВ с двумя контрольными основаниями является алгоритм определения норми-

рованного следа полинома. Данный алгоритм реализуется на основе двухслойной нейронной сети прямого распространения, требуя при этом минимальных аппаратурных и временных затрат.

Однако, если учитывать то обстоятельство, что

коэффициенты ОПС используется при выполнении процедур перевода непозиционного кода ПСКВ в позиционную систему счисления, то при проведении сравнительного анализа необходимо учитывать и схемные затраты необходимые для обратного преобразования на основе КТО. Тогда получаем, что для реализации процедуры поиска и локализации ошибки при переводе кода ПСКВ в ПСС на основе позицион-

ной характеристики – нормированный след полинома требуется:

- для поля  $GF(2^3)$  - 49 нейронов;
- для поля  $GF(2^4)$  – 137 нейронов;
- для поля  $GF(2^5)$  – 400 нейронов.

Результаты решения задачи выбора алгоритма поиска, локализации и исправления ошибки для СП ПСКВ приведены в таблице 2.

**Таблица 2.** Результаты решения задачи выбора алгоритма поиска, локализации и исправления ошибки для СП ПСКВ

№ п/п	Разрядность СП ПСКВ, бит	Алгоритм реализации процедур
1	7	коэффициенты ОПС
2	15	коэффициенты ОПС
3	31	коэффициенты ОПС

Анализ таблицы показывает, что для СП класса вычетов с двумя контрольными основаниями алгоритм вычисления коэффициентов обобщенной полиадической системы является оптимальным [3]. При этом при дальнейшем увеличении разрядной сетки СП ПСКВ с параллельно-конвейерной организацией вычислений эффективность применения данного алгоритма возрастает.

Таким образом, благодаря отмеченному обстоятельству, применение нейросетевых устройств для локализации и коррекции ошибок, базирующихся на вычислении коэффициентов смешанной системы, является наиболее целесообразным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Элементы применения компьютерной математики и нейроинформатики/Н.И. Червяков, И.А.

Калмыков, В.А. Галкина, Ю.О. Щелкунова, А.А Шиллов; Под редакцией Н.И. Червякова.-М.: ФИЗМАТЛИТ,2003.-216с.

2. Долгов А.М. Диагностика устройств, функционирующих в системе остаточных классов.- М.:Радио и связь,1982.-64с.

3. Калмыков И.А., Червяков Н.И., Щелкунова Ю.О., Бережной В.В. Архитектура отказоустойчивой нейронной сети для цифровой обработки сигналов/Нейрокомпьютеры: разработка и применение. №12, 2004, с.51-60.

#### *Новые и возобновляемые источники энергии*

#### **ELECTRONIC SPECTRA OF FREE RADICAL CN AND PROBLEM OF NEW KINDS OF ENERGY**

Khalturin V.G.

*The Perm state technical university, Perm branch of the Russian Centre of science «Applied Chemistry»*

At the end of XX century and the beginning XXI there was a question on crisis in physics. Consequence of it was the energy crisis when contradictions of technological development have become aggravated. On the one hand the Mankind in the field of computer technologies has left on such boundaries and has achieved such successes which it did not expect. Here it is possible to add successes of biology which, in general, not so are significant for XXI century as it should be expected. However, discussion of biology is not included into our plans. On the other hand our aircraft flies on kerosene, our ground transport goes due to combustion of hydrocarbons. Atomic power stations are under construction and plans on their doubling are written. The first thermonuclear installation is under construction. Well it or is bad? Simply the Mankind has dared to appear in impasse in which it has tired out itself.

Before to speak about the further grandiose achievements of Mankind, it is necessary to remind some-

thing. The general situation on the Earth at all does not correspond to ambitions of many heads of the advanced countries. It is necessary to result, probably, only a few facts to understand, that means. 800 million person on the Earth live on the verge of starvation (800 million!), almost all Asia and the Arabian world test sharp shortage of potable water already today. In Africa war for wells with water - the usual phenomenon. And, at last, irreconcilable disagreements between the countries, and permanent wars for the most trifling reasons. Efficiency of the United Nations Organization is shown to position of king without kingdom. What to do? In what direction to move? Really we think seriously, what, flying on rockets « with kerosene » fuel, we shall subdue Solar system? Yes never! Already now because of destruction phytoplankton on the Earth there is a shortage of oxygen in 10 billion tons. So - to wait for the nearest collision with a comet that evolution started the way all over again?

For the beginning it is necessary to read articles W. Heisenberg and [1], published in journal of « Successes of physical sciences » for 1976, and then it is necessary to think. There were in the newest history people, for example, academician Vitally Goldansky which tried to analyze a situation and to find of it a way out. In our opinion which we do not thrust to anybody, and we state by way