

2) Разработанный криптографический алгоритм преобразования текстовой и графической информации базируется на том, что для хаотических динамических систем существуют периодические возмущения, приводящие к стабилизации цикла заданного периода.

3) Информация шифруется с помощью таких стабилизированных циклов. В качестве передаваемого сигнала используются возмущения, а ключом для расшифровки полученного сообщения служит вид отображения.

4) Приведенные исследования кодирования свидетельствуют о том, что при кодировании как текстовой информации, так и цвета символов, формирующих изображение, могут быть использованы псевдослучайные последовательности целых чисел, являющихся результатом решений нелинейного отображения с хаотической динамикой.

**Список литературы**

1. Хоффман Л.Дж. Современные методы защиты информации. – М.: Советское радио, 1980. – 264 с.
2. Бейсенби М.А., Ойнаров А.Р. Детерминированный хаос в развитии экономической системы. Проблемы автоматки и управления. Институт автоматки НАН КР. – Бишкек, Илим, 2004.
3. Тен Т.Л., Бейсенби М.А., Когай Г.Д. Разработка системы защиты информации в распределенных сетях. – Караганда: КарГТУ, 2012. – С.193-197.
4. Дмитриев А.С., Кузьмин Л.В. Передача информации с использованием синхронного хаотического отклика при наличии фильтрации в канале связи // Письма в ЖТФ. 1999. – С. 71-77.
5. Колесов В.В., Залогин Н.Н., Воронцов Г.М. РЭ. – 2002. – Т. 47, №5. – С.583-588.
6. Кальянов Э.В. Письма в ЖТФ. 2004. – Т. 30, В.15. – С. 30-34.
7. Матросов И.И. Письма в ЖТФ. 1996. – Т. 22, В.23. – С. 4-8.
8. Дмитриев А.С., Кузьмин Л.В. Письма в ЖТФ. 1999. – Т.25, В.16.

**Материалы конференции  
«Компьютерное моделирование в науке и технике»,  
Доминиканская республика, 19-26 декабря, 2013  
Технические науки**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ  
АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
В ЗАДАЧАХ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ**

Никонова Г.В., Бронникова А.В.

Омский государственный технический университет,  
Омск, e-mail: ngvlad@mail.ru

Рассматривается алгоритм построения современного АЦП, с использованием прикладной программы MathCAD, которая содержит сотни операторов и встроенных функций для решения разных технических задач, документирования всех вычислений в процессе их проведения, прослеживания процессов и операций в реальном времени [1].

Построение и анализ модели АЦП поразрядного уравнивания (или по-другому метод последовательного приближения) имеет целью определения номера разряда аналогово-цифрового процессора соответствующего измеряемому напряжению.

В данном методе сравниваются опорное напряжение и измеряемое напряжение. При пошаговом сравнении напряжений выводится двоичный код, который получается после следующих действий: если опорное напряжение больше, чем измеряемое, то разряд равен «1», если же меньше, то разряд равен «0». Для N-разрядного АЦП необходимо совершить N таких шагов [2]. Для решения задачи необходимо ввести константу, а именно рассчитать значение напряжения равное единице разряда. К примеру: опорное напряжение  $V_{ref} := 4$ ; измеряемое напряжение  $V_{in} := 2$ ; разрядность  $N := 4$ , то:

$$dV := \frac{V_{ref}}{2^N - 1} = 0.267 \quad (1)$$

Для получения результата в программе в MathCAD, операцию сравнений напряжений включаем в цикл *while*, и будем выполнять программу пока последующее деление опорного напряжения, не станет равной или меньше «1».

```

if Vin ≥ Vref
| t ← 2N - 1
| return t
i ← 0
pMax ← 2N - 1
pMin ← 0
d ← (pMax - pMin)
while d > 1
| ti ← round( (pMax - pMin) / 2 ) + pMin (2)
| a ← ti · dV
| pMax ← ti if Vin < a
| pMin ← ti if Vin ≥ a
i ← i + 1
d ← (pMax - pMin)
r ← pMin
W(0) ← t
W0,1 ← ti-1
W
    
```

В последующей матрице: в первом столбце значение разряда найденного напряжения в каждом выполненном цикле; во втором значение разряда соответствующего измеренному напряжению:

$$p = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ 4 & 0 \\ 6 & 0 \\ 7 & 0 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Выведем значение разряда измеряемого напряжения, соответствующий ему двоичный код, напряжение соответствующее найденному номеру разряда и погрешность метода:

$$\begin{aligned} p_{0,1} &= 7 \\ c &:= p_{0,1} = 111b \\ V &:= p_{0,1} \cdot dV = 1.867 \\ |V_{in} - V| &= 0.133 \end{aligned} \quad (4)$$

В результате исследования можно сделать вывод: чем больше разрядность АЦП, тем меньше погрешность результата преобразования.

#### Список литературы

1. Ковригин Б.Н. Алгоритмы умножения. – Москва: МГИФИ, 2007. – 40 с.
2. Никонов А.В. Электротехника и электроника: конспект лекций. Агентство по образованию, ГОУ ВПО «Омск. гос. техн. ун-т». – Омск, 2005. Ч. 2. – 84 с.

### ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БАЗОВЫХ РАЗДЕЛОВ ЭЛЕКТРОНИКИ

Никонова Г.В.

Омский государственный технический университет,  
Омск, e-mail: ngvlad@mail.ru

В среде разработчиков и исследователей в различных направлениях науки и техники широко применяются средства моделирования, способные отражать и логику с ошибками и представлять аналоговые и цифровые устройства, а также участвовать в безошибочном проектировании крупных и сложных систем. Широко внедряются эффективные методы автоматизированного моделирования. Разработчик получает в своё распоряжение большое количество моделей, отражающих различные компоненты, что ведёт к изменению стиля проектирования. Сектор средств моделирования – наиважнейший сектор рынка САПР: чем раньше модели устройств появятся у разработчиков, тем раньше начнётся активное внедрение новых компонентов в реальные изделия.

Для студентов, специализирующихся в области разработки аппаратных электронных

средств, в русле самообучения и аудиторных занятий, важен механизм моделирования как средство изучения базовых тем дисциплин электроники и схемотехники [1].

**В первую очередь**, разработчику или студенту необходимо понять, что модель объекта является одной из важнейших субстанций проектирования, требует ясного понимания механизма отображения объекта в модели.

**Вторая сторона** – это использование математического моделирования, когда устанавливается соответствие реальному объекту некоторого математического объекта (математической модели). Но разработчик или студент должны понимать конкретную степень приближения математической модели, описывающей реальный объект.

**Третья направленность** – это помощь обучающемуся или проектировщику в понимании физических процессов работы функциональных узлов. Описание работы узла сопровождается, проверяется и по ходу моделирования, позволяющего увидеть численные значения параметров в схеме, выявить влияние отдельного компонента на работу всего узла, а также провести параметрическую оптимизацию объекта (модели) относительно требования задания. То есть, фактически проводится исследование модели с помощью аналитических или вычислительных методов.

При моделировании процесс функционирования электрической схемы представляется в виде определённого алгоритма, который реализуется на ЭВМ. По полученным результатам делаются выводы относительно исходного процесса.

Критерием адекватности между моделью и объектом выступает практика. Этот критерий зачастую не формализован и в конкретном случае требует отдельного исследования. Но такой подход к построению моделей сложных объектов имеет ряд существенных недостатков. Отражение целевой, но разнообразной информации о технологии изготовления объекта, физических процессах, например, в электрических схемах и электронных компонентах проявит необходимые ограничения, компромиссы, выявленные новые закономерности, связи искомым и базовых переменных модели.

На всех этапах моделирования должна действовать цепочка связей: расчёт – экспериментальное подтверждение – новый расчёт. Специалист в области моделирования должен понимать методологию сквозного многоуровневого моделирования объекта, знать возможности пакетов программ моделирования и их математического обеспечения, уметь решать вопросы оптимизации.

Любая электрическая цепь и электронный компонент, в зависимости от условий работы, должны рассматриваться как сложные системы. При моделировании электронных схем приходится решать сложные задачи обеспечения большого числа свойств объекта [2]. Выбор по-