

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

3(28)/2007

3(28)/2007

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

Учредитель

ОАО «Издательство «Политехника»»

Главный редактор

М. Б. Сергеев,
доктор технических наук, профессор

Зам. главного редактора

Г. Ф. Моценко

Редакционный совет:

Председатель А. А. Оводенко,
доктор технических наук, профессор
В. Н. Васильев,
доктор технических наук, профессор
В. Н. Козлов,
доктор технических наук, профессор
Ю. Ф. Подоплекин,
доктор технических наук, профессор
Д. В. Пузанков,
доктор технических наук, профессор
В. В. Симаков,
доктор технических наук, профессор
А. Л. Фрадков,
доктор технических наук, профессор
Л. И. Чубраева,
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН
Р. М. Юсупов,
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН

Редакционная коллегия:

В. Г. Анисимов,
доктор технических наук, профессор
Е. А. Крук,
доктор технических наук, профессор
В. Ф. Мелехин,
доктор технических наук, профессор
А. В. Смирнов,
доктор технических наук, профессор
В. И. Хименко,
доктор технических наук, профессор
А. А. Шальто,
доктор технических наук, профессор
А. П. Шепета,
доктор технических наук, профессор
З. М. Юлдашев,
доктор технических наук, профессор

Редактор: А. Г. Ларионова

Корректор: Т. В. Звертановская

Дизайн: М. Л. Черненко, А. Н. Колешко

Компьютерная верстка: Т. М. Каргапольцева

Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ
Тел.: (812) 494-70-36
Факс: (812) 494-70-18
E-mail: 80x@mail.ru; ius@aanet.ru
Сайт: www.i-us.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.

Журнал распространяется по подписке.
Подписку можно оформить через редакцию, а также
в любом отделении связи по каталогам:
«Пресса России» – № 42476;
«Роспечать» («Газеты и журналы») – № 15385

© Коллектив авторов, 2007

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Тихонов Э. П. Аналитико-имитационное исследование и оптимизация алгоритмов аналого-цифрового преобразования в условиях воздействия помех (Часть 2)

2

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Агиевич С. Н., Беспалов В. Л. Использование функций сплайн–Вилленкина–Крестенсона для построения аналитических моделей радиосигналов

15

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Лебедев И. С. Способ формализации связей в конструкциях текста при создании естественно-языковых интерфейсов

23

Вельдер С. Э., Шальто А. А. О верификации простых автоматных программ на основе метода Model Checking

27

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Молдованин Т. В. Решение задачи выбора оптимального варианта комплексной защиты информации с помощью метода экспертного оценивания

39

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Кацов И. В. Пространственное мультиплексирование с субсимвольным временным сдвигом между передающими антеннами

45

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Зикратов И. А., Зикратова Т. В. К вопросу об оптимизации зоны покрытия систем сотовой связи на загородных участках местности

52

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Рыжиков Ю. И. Расчет систем со случайным выбором на обслуживание

56

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

60

АННОТАЦИИ

62

ЛР № 010292 от 18.08.98.
Сдано в набор 05.05.07. Подписано в печать 21.06.07. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8,0. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 1000 экз. Заказ 326.

Оригинал-макет изготовлен
в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

УДК 681.314+681.51.011

АНАЛИТИКО-ИМИТАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОМЕХ (Часть 2)

Э. П. Тихонов,

канд. техн. наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

На основании предложенных автором информационных алгоритмов проведен аналитико-имитационный анализ потенциальных возможностей адекватных алгоритмов аналого-цифрового преобразования поразрядного уравнивания, в том числе, при воздействии аддитивной помехи. На основе критерия помехоустойчивости разработаны рекомендации по оптимальному выбору параметров адекватных алгоритмов аналого-цифрового преобразования в зависимости от уровня аддитивной помехи.

On the basis of the information algorithms proposed by the author, certain methods of analog-digital transformation are investigated in the presence of noise. The results of research allow us to receive recommendations as to an optimum choice of parameters of adequate algorithms of analog-digital transformation depending on noise.

(Продолжение. Начало см. в № 2, 2007)

Проанализируем влияние на погрешность аналого-цифрового преобразования посредством исследуемых алгоритмов аддитивной помехи ξ , неизбежно присутствующей в любой электронной схеме. Источниками аддитивной помехи являются электронные компоненты и схемы, из которых состоит АЦП. Поэтому в дальнейшем эту помеху по аналогии с инструментальной погрешностью будем называть, в отличие от погрешности усечения (ее свойство позволяет рассматривать эту погрешность как помеху усечения), инструментальной помехой. Анализ реально-информационных алгоритмов существенно облегчает решение задачи исследования влияния инструментальной помехи на погрешности преобразования. Действительно, как следует из отображений (10), (11), их вид не меняется при отличии от нуля инструментальной помехи. Инструментальная помеха и ее суперпозиция вида $\eta_n = \gamma + \xi_n$ обладают следующими свойствами, влияющими на отображения (10) и (11):

- закон распределения вероятностей инструментальной помехи отличен от равномерного закона распределения;

- для любого разряда выполняется следующее очевидное условие для дисперсии суммарной помехи и помехи усечения: $\sigma_{\eta}^2 > \sigma_{\gamma}^2$ или $\sigma_{\eta}^2 > 0,083$;

- инструментальные помехи могут возникать как «внутри» схемы АЦП и таким образом воздействовать на входной сигнал, так и по различным причинам «наводиться» на его входных электрических цепях;

- адекватной плотностью распределения вероятности инструментальной помехи, как правило, является гауссова плотность с нулевым математическим ожиданием.

Указанные свойства, прежде всего, приводят к тому, что для функции распределения вероятности суммарной помехи, даже для случая, когда дисперсия инструментальной помехи σ_{ξ}^2 значительно меньше дисперсии погрешности усечения, т. е. когда выполняется условие $\sigma_{\gamma}^2 \gg \sigma_{\xi}^2$, неравенства в формуле (16) строго не выполняются. Следовательно, изменяются условия для установления тождества между уравнивающей величиной и входным сигналом, т. е. между состояниями АЦП и структурой входного сигнала, поэтому меняются и условия сходимости уравнивающей величины к значению входного сигнала. Для того чтобы выяснить степень нарушения сходимости