

УДК 621.382(07) + 681.32(07)

АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ МОНТЕ-КАРЛО

Лаврів М.В., аспірант каф. Інформатики
Прикарпатського національного університету ім.
В.Стефаника (м. Івано-Франківськ) dlya_marii@mail.ru
Овчар І.Є., аспірант каф. Інформатики
Прикарпатського національного університету ім.
В.Стефаника (м. Ів-Франківськ) iovchar@ukrpost.net

Перспектива розвитку методів та засобів аналого-цифрового (АЦ) перетворення полягає у тенденції зменшенні застосування інтегральних перетворювачів, при цьому спостерігається впровадження спеціалізовано орієнтованих щодо типу джерел повідомлень перетворювачів. З метою визначення галузей ефективного застосування АЦ перетворювачів проаналізовано методи перетворення: паралельного, інтегрування, послідовного наближення, дельта-сигма, багатоетапних ітерацій.

Паралельні АЦ перетворювачі володіють максимальною швидкодією, однак їх широке застосування обмежується складністю архітектури, високою вартістю та енергоспоживанням. З іншого боку інтегруючі перетворювачі характеризуються простотою, низькими коштами реалізації та енергоспоживанням, проте володіють низькою швидкодією.

З метою підвищення техніко-економічних параметрів АЦ перетворення, зокрема розширення смуги вхідного сигналу перетворення та уникнення необхідності застосування пристроїв вибірки-зберігання запропоновано

метод Монте-Карло, який класифікується до інтегруючих методів і володіє їх перевагами. Широке впровадження АЦ перетворювачів Монте-Карло обмежувалось складністю реалізації якісних дешевих генераторів псевдовипадкових сигналів.

У доповіді наведено результати розробки методів генерування псевдовипадкових послідовностей на основі циклічних зсувів, охоплених логічним зворотним зв'язком, що реалізовані на регістрах зсуву та із рандомізацією вагових двійкових розрядів на основі двійкових лічильників, складність та кошти виготовлення яких порівнянні зі складністю та коштами виготовлення генератора пилоподібного опорного сигналу інтегруючих АЦ перетворювачів. Розроблено математичний апарат, алгоритми, методичні та принципів рішення побудови генераторів псевдовипадкових сигналів сканування Монте-Карло, здійснено оцінку якості статистичних розподілів, порівняння із відомими методами та визначено ефективність їх застосування.

Проаналізовано нові функціональні розширення методу, які полягають у можливості безпосереднього перетворення двополярних сигналів без їх попереднього лінійного випрямлення, виводу результатів перетворення окремо для «+»- та «-»- складових, а також у векторному перемноженні двох довільних двополярних сигналів із формуванням усередненого на визначеному періоді результату їх добутку, а також «+»- та «-»- складових результату.

Практичного застосування запропонований метод набув в розподілених інфосистемах обліку енергоносіїв, а також в лічильниках електроенергії, в яких здійснюється обчислення інтегрального значення спожитої енергії, що визначається векторним добутком діючого значення напруги та струму споживання.