

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Численное решение уравнения Ланжевена с цветной взаимной корреляцией между белыми шумами

Витренко А.Н., *ст. преп.*
Сумський державний університет, м. Суми

Один из методов исследования поведения динамических систем, взаимодействующих с флуктуирующей средой, основывается на уравнениях Ланжевена. В них воздействие среды учитывается посредством одного или нескольких источников шума с заданными статистическими характеристиками. В последнем случае шумы, как правило, могут быть коррелированными. Изучение роли взаимной корреляции в изменении статистических свойств систем является актуальной задачей.

Для шумов с экспоненциальной авто- и взаимной корреляцией широкое применение находят приближенные аналитические методы. При таком подходе особую важность приобретают численные методы. Цель данной работы – разработать алгоритм численного решения уравнения Ланжевена с двумя гауссовскими белыми шумами, взаимная корреляция которых характеризуется произвольной функцией.

Рассматривается уравнение Ланжевена в исчислении Стратоновича

$$\dot{x} = f(x) + \sigma_1 g_1(x) \xi_1(t) + \sigma_2 g_2(x) \xi_2(t), \quad (1)$$

где x – параметр состояния системы; $f(x)$, $g_1(x)$, $g_2(x)$ – детерминированные функции; $\xi_1(t)$ и $\xi_2(t)$ – гауссовские белые шумы с нулевыми средними значениями, интенсивностями σ_1^2 и σ_2^2 , взаимной корреляционной функцией $\langle \xi_1(t_1) \xi_2(t_2) \rangle = R(|t_1 - t_2|)$. На произвольную функцию $R(\tau)$ накладываются ограничения: $R(0) \geq 0$, $R(\infty) = 0$. Для получения разностной схемы уравнения (1) применяется метод Рунге-Кутты 2-го порядка. Приращения винеровских процессов моделируются гауссовскими случайными величинами, для которых вычисляется матрица взаимной корреляции. Для генерирования реализаций случайных величин используется модифицированный метод условных распределений. Корректность алгоритма проверяется нахождением эмпирических корреляционных функций.