

Определение фрактальных размерностей процесса броуновского движения в условиях флуктуирующего коэффициента трения

Морозов А.Н., Скрипкин А.В.

Нелинейный мир 2013 .- Т. 11 , № 4 .- С. 217 - 225

Ключевые слова: [броуновское движение](#) [немарковский процесс](#) [флуктуации](#) [кинетических коэффициентов](#) [фликкер-шум](#) [фрактальная размерность](#) [нелинейное интегральное уравнение](#)

А.Н. Морозов – д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой физики, МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: amor@mx.bmstu.ru

А.В. Скрипкин – к. ф.-м.н., мл. науч. сотрудник, Центр прикладной физики, МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: a.skripkin@mail.ru

Рассмотрен процесс броуновского движения частицы в вязкой среде, учитывающий экспериментально наблюдаемые флуктуации кинетического коэффициента трения, имеющие характер фликкер-шума, а также увлечение броуновской частицей окружающих ее частиц среды. Показано, что процесс броуновского движения в этом случае представляет собой немарковский случайный процесс, а для его описания необходимо использование интегральных стохастических уравнений. Найдено нелинейное уравнение, описывающее броуновское движение в среде с флуктуирующим коэффициентом трения. Представлено интегральное ядро коэффициента трения, получаемое при учете увлечения броуновской частиц окружающих частиц вязкой среды. Найдены с использованием понятий фрактальной теории фрактальные размерности рассматриваемых процессов. Проведено сравнение с соответствующими значениями, характерными для традиционного описания броуновского движения.

Список литературы:

Klimontovich J.U.L. Statisticheskaja fizika. M.: Nauka. 1982.

Pugachev V.S., Sinicyn I.N. Stokhasticheskie differencialnye sistemy. M.: Nauka. 1990.

Bochkov G.N., Kuzovlev J.U.E. Novoe v issledovanijakh $1/f$ -shuma // Uspekhi fizicheskikh nauk. 1983. T. 141, Vyp. 1. S. 151 – 176.

Morozov A.N. Metod opisaniya nemarkovskikh processov, zadavaemykh linejnym integralnym preobrazovaniem // Vestnik MGTU. Ser. Estestvennye nauki. 2004. № 3. S. 47 – 56.

Morozov A.N., Skripkin A.V. Statisticheskoe opisanie oscilljatora, nakhodjashhegosja pod vozdejstviem fluktuirujushhego koehfficienta trenija // Vestnik MGTU. Ser. Estestvennye nauki. 2008. № 2. S. 3 – 15.

Morozov A.N., Skripkin A.V. Primenenie integralnykh preobrazovaniij dlja opisaniya brounovskogo dvizhenija kak nemarkovskogo sluchajjnogo processa // Izvestija vuzov. Fizika. 2009. № 2. S. 66 – 74.

Kronover R.M. Fraktaly i khaos v dinamicheskikh sistemakh. M.: Tekhnosfera. 2006.

Landau L.D., Lifshic E.M. Gidrodinamika. M.: Nauka, 1986.