

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ДВИЖЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ

Ющенко О.В., *доцент*; Бадалян А.Ю., *аспирант*;
Браташ С.А., *студент*
Сумский государственный университет

Теоретические основы движения броуновских частиц были исследованы Альбертом Эйнштейном более века назад. Но, несмотря на это, некоторые различия, наблюдавшиеся в его теории, удалось объяснить только сейчас, основываясь на исследовании так называемого "горячего" броуновского движения [1]. Оно отличается от обычного броуновского движения тем, что наночастицы золота, нагретые сфокусированным лазерным излучением, имеют запас внутренней энергии, которая преобразуется в механическую.

В рамках модели броуновского движения была рассмотрена стохастическая динамика активного движения наночастиц [1]. Принимая за основу синергетическую систему Лоренца, и учитывая флуктуации управляющего параметра в процессе Орнштейна-Уленбека, был описан переход между тремя типами движения наночастиц: направленным, вращательным и прерывистым. При этом вращательное движение объясняется явлением гиротаксиса, когда движение частиц обеспечивается компенсацией моментов вращения, а прерывистое движение представляет собой чередование двух других типов.

В рамках приближения, когда время изменения внутренней энергии частицы является наименьшим, было получено уравнение движения стохастического осциллятора в виде дифференциального уравнения второго порядка. С помощью метода Шапиро [2] было получено уравнение Фоккера-Планка и соответствующее уравнение Ланжевена. В стационарном случае была проанализирована зависимость средней скорости движения от внутренней энергии, которая задается внешними параметрами. Построенная фазовая диаграмма позволяет определить области существования трех типов движения наночастиц.

1. D. Rings, R. Schachoff, et. al, *Phys. Rev. Lett.* **105**, 090604 (2010).
2. G.V. Shapiro, *Phys.Rev. E* **48**, 109 (1993).