

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## Дослідження колективних ефектів у суміші наночастинок неправильної форми

Ющенко О.В., доцент; Руденко М.А., студент  
Сумський державний університет, м. Суми, Україна

Проблеми, пов'язані з описом руху наночастинок, є надзвичайно актуальними на сьогоднішній день. Завдяки контрольованому руху наночастинок можна створювати новітні матеріали з заданими властивостями, збирати мікро- та нано-пристрої, слідкувати за ходом каталітичних реакцій і т. ін.

При теоретичному дослідженні руху ансамблю наночастинок дуже важливу роль відіграють колективні ефекти. Було виявлено [1], що між твердими частинками неправильної форми за рахунок активного обертального руху виникає ефективна взаємодія, яка призводить до різних станів системи, що можна розглядати, як фазові перетворення. Якщо наночастинки, що обертаються, занурені в рідину, то стає відчутною гідродинамічна взаємодія, яка може бути як притягувальною так і відштовхувальною складовою формування вихрових рухів. В роботі [1] таку взаємодію активних сил з кутовою швидкістю назвали активним обертанням, а за основу моделі взяли рівняння Ланжевена для поступальної та кутової швидкості руху з урахуванням маси та моменту інерції частинки.

В нашому дослідженні запропонована аналітична схема з урахуванням колективних ефектів та активної взаємодії ансамблю наночастинок довільної форми на основі моделі, досліджуваної в роботі [1]. Базуючись на більшості експериментальних робіт, де додаткова енергія наночастинкам надавалася в результаті хімічних реакцій, впливу вібрації або випромінювання, ми зосередились на дослідженні руху частинок, коли перетворений притік енергії призводить до обертального руху, який впливає на поступальну рухливість частинок. При цьому врахування колективних ефектів було відтворено за допомогою синергетичної моделі, що самоузгодженим чином описує системи, що самоорганізуються. В результаті була описана спільна динаміка та складна фазова поведінка ансамблю наночастинок неправильної форми.

1. H. Nguyen, D. Klotsa, et al., *PRL* **112**, 075701 (2014).