**Синхронизация группы спин-трансферных нано-осцилляторов через диполь-дипольное взаимодействие**

**Устинов К.А.1**

1магситр

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, РоссияE–mail: Ustinov.ka19@physics.msu.ru

Свободный слой в нано-гетероструктуре с магнитным туннельным переходом (МТП) обычно имеет форму тонкого диска диаметром в несколько десятков нанометров и толщиной в несколько нанометров. При определенных значениях тока, протекающего через такую МТП-структуру, намагниченность свободного слоя испытывает стационарную прецессию, вызванную компенсацией диссипации энергии прецессии спин-трансферным эффектом. Важным свойством такого осциллятора является линейная зависимость частоты колебаний от приложенного напряжения. В том случае, когда форма МТП-структуры приобретает эллиптичность, колебания намагниченности становятся отличными от синусоидальных и зависимость частоты от приложенного напряжения усложняется[1]. Гораздо более интересную феноменологическую картину можно получить в системе двух однодоменных нано-осцилляторов в МТП-структурах, связанных с помощью диполь-дипольного взаимодействия. Целью данной работы является анализ системы из двух и нескольких связанных диполь-дипольным взаимодействием осцилляторов с ненулевой эллиптичностью с помощью численного моделирования с использованием пакета Wolfram Mathematica и программы mummax3. Для случая ненулевой эллиптичности пары нано-осцилляторов при их ориентации длинными сторонами друг к другу ожидается улучшение качества синхронизации частот колебаний. Также ожидается изменение эффекта при исследовании системы из более чем двух осцилляторов.

## 1. Шубин Ю.Н. и др. Частота спин-трансферного нано-осциллятора на основе перпендикулярной туннельной нано-гетероструктуры с ненулевой эллиптичностью // Журнал экспериментальной и теоретической физики. -2022. –Т. 161. -№.5. –С. 746-752