

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецова Андрея Аркадьевича «Процессы массопереноса и структурообразование в суспензии взаимодействующих магнитных наночастиц», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация Кузнецова А.А. посвящена изучению поведения суспензии магнитных наночастиц в гравитационном поле и самоорганизации частиц на микро- и макроуровнях с помощью прямого численного анализа их коллективной динамики. Рассмотрено влияние магнитодипольных и стерических взаимодействий на осаждение дисперсных частиц в поле тяжести, изучена роль магнитодипольных взаимодействий в концентрационном расслоении магнитной жидкости и спонтанном формировании магнитной структуры, а также агрегации частиц с большой энергией магнитодипольных взаимодействий и ограниченными степенями свободы. В ходе выполнения работы автором получен ряд **новых, значимых** для физики магнитных коллоидов результатов. Так, им численно решена задача о гравитационной седиментации магнитных наночастиц в горизонтальном слое магнитной жидкости с прямым и точным учетом стерических и магнитодипольных взаимодействий, установлены пределы применимости известных в литературе выражений для коэффициента броуновской градиентной диффузии магнитных частиц и предложена новая аппроксимационная формула, справедливая в более широком диапазоне энергий магнитодипольных взаимодействий, численно исследовано спонтанное ориентационное упорядочение магнитных моментов частиц в конечных объемах магнитной суспензии, исследована динамика спонтанного перемагничивания в стержнеобразной жесткой цепочке магнитных частиц, подверженных вращательному броуновскому движению, в результате чего обнаружена внешняя аналогия этого процесса с неелевской релаксацией одиночной суперпарамагнитной частицы.

Полученные в диссертации результаты представляют как **теоретический, так и практический** интерес. Так, предложенное в работе выражение для коэффициента диффузии дисперсной фазы магнитной жидкости может быть использовано при расчете процессов массопереноса в магнитожидкостных устройствах и для модификации существующих методик синтеза магнитных жидкостей.

В качестве замечаний и пожеланий следует указать следующее:

1. Не совсем понятен смысл сравнения процесса перемагничивания в стержнеобразной жесткой цепочке магнитных частиц, подверженных вращательному броуновскому движению с неелевской релаксацией одиночной суперпарамагнитной частицы, так как броуновская и неелевская релаксация имеют совершенно разную природу (стр.4 автореферата).
2. Ранее в ряде экспериментальных работ (1.Диканский Ю.И и др.Магнитная гидродинамика. 1997. Т. 33. № 2. С. 243–245.
2. Диканский Ю.И., и др. // Колloidный журнал. 2005. Т. 67. № 2. С. 161–166.

3.Dikansky Yu.I.,etc. // Magnetohydrodynamics.2012. V. 48. N 3. P. 493–502.

4.Dikansky Yu.I.,etc. // Magnetohydrodynamics. 2014.V.50. N.1. P.27-33.

5. Диканский, Ю.И. и др. // ЖТФ, 2012, Т.82, вып. 5, С.135-139.) сообщалось об обнаружении самопроизвольного образования, а также целенаправленном получении в магнитных жидкостях с достаточно крупными частицами (с высоким параметром магнитодипольного взаимодействия λ) областей (агрегатов) с отличным от нуля магнитным моментом. В этих же работах приведены результаты исследования особенностей релаксации намагниченности таких объектов и намагничивания магнитных жидкостей, содержащих хорошо развитую систему таких агрегатов, в том числе и в малом объеме (тонких слоях). На наш взгляд было бы интересным рассмотреть вопрос о возможности использования разработанных автором диссертации подходов для объяснения механизма реально наблюдаемого упорядочения моментов частиц в агрегатах таких магнитных жидкостей.

Замечания, представленные выше, существенно не снижают ценность представленной диссертационной работы. Результаты исследований обоснованы и достоверны, апробированы на научных конференциях различного уровня, и достаточно полно опубликованы в представительных российских и международных журналах.

Судя по содержанию автореферата и публикациям, диссертация Кузнецова А.А. «Процессы массопереноса и структурообразование в суспензии взаимодействующих магнитных наночастиц» удовлетворяет требованиям, п.9 “Положения о Присуждении ученых степеней”, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости и плазмы

Профессор, д-р физ.мат. наук
10.11.2016 г.

Ю.И. Диканский

Юрий Иванович Диканский, зав.каф. общей и теоретической физики института математики и естественных наук Северо-Кавказского Федерального университета, профессор, д-р физ.-мат. наук, шифр специальности 01.04.14 – теплофизика и молекулярная физика
(р.т. 8(8652)330283, e-mail: dikansky@mail.ru).

Адрес организации 355009 г. Ставрополь, ул. Пушкина 1, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный Университет, тел.8(8652)956808, web-сайт www.ncfu.ru, e-mail info@ncfu.ru)

Я Диканский Юрий Иванович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

