

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

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

**1. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.** А.А. Кузнецов работал над кандидатской диссертацией в течение неполных пяти лет, включая четыре года аспирантуры при Институте механики сплошных сред УрО РАН. Параллельно он работал ассистентом кафедры радиоэлектроники и защиты информации ПГНИУ, что немного сказалось на сроках завершения научных исследований и оформления диссертации. В процессе работы над диссертацией Кузнецов в совершенстве освоил методы Монте Карло и методы ланжевеновской динамики и успешно применил их для решения задачи о седиментации коллоидных частиц в магнитной жидкости с учетом межчастичных взаимодействий и задачи о структурообразовании в системе взаимодействующих магнитных наночастиц, взвешенных в вязкой среде. Кузнецов лично инициировал постановку и решение некоторых вспомогательных задач. Он совершенно самостоятельно составил все программы на параллельных алгоритмах, адаптировал их к применению на вычислительном комплексе «УРАН» Института математики и механики УрО РАН, провел тестирование, исследовательские расчеты концентрационных полей и параметров порядка, обработку и оформление результатов, принимал активное участие в написании статей. Кузнецов выступил с устными докладами по теме диссертации на четырнадцати научных конференциях и семинарах различного уровня, включая международные.

**2. Степень достоверности полученных результатов.** Достоверность научных результатов, полученных А.А. Кузнецовым при выполнении диссертационной работы, не вызывает сомнений. Он потратил много времени и усилий на тестирование программ, включая расчеты в области малых концентраций частиц и малых параметров межчастичных взаимодействий, анализ ситуаций, соответствующих различным граничным условиям и различной геометрии задачи, продемонстрировал отличное согласие собственных результатов с известными аналитическими решениями для предельных случаев и экспериментальными данными по магнитной восприимчивости системы.

**3. Новизна и практическая значимость результатов, полученных соискателем.** Основные результаты диссертационной работы А.А. Кузнецова получены впервые. Главный элемент новизны - это учет магнитодипольных, стерических и гидродинамических межчастичных взаимодействий при решении задач о седиментации и диффузии частиц в магнитных жидкостях, получение новой информации о пространственной и магнитной структуре системы взаимодействующих наночастиц, взвешенных в вязкой среде.

Практическая значимость научных результатов А.А. Кузнецова в том, что они могут быть использованы при расчетах концентрационных и магнитных полей в рабочем зазоре устройств, использующих магнитную жидкость в качестве рабочей (МЖ-герметизаторы, сепараторы и акселерометры). Новые данные по концентрационной зависимости коэффициента градиентной диффузии позволят существенно повысить точность и

надежность расчетов эксплуатационных параметров этих устройств, включая дрейф нуля магнитожидкостных акселерометров.

**4. Ценность научных работ соискателя ученой степени.** Ценность научных работ Кузнецова (Magnetohydrodynamics. 2013. Vol. 49, no. 1/2.; Magnetohydrodynamics. 2015. Vol. 51, no. 3; PhysicalReview E. 2015. Vol. 92, no. 4. и др.) состоит в демонстрации очень сильного влияния межчастичных взаимодействий на процессы массопереноса и на пространственное распределение наночастиц в магнитных жидкостях. Решены задачи о седиментации взаимодействующих частиц и образовании пространственных и магнитных структур, имеющие существенное значение для развития гидромеханики сред, взаимодействующих с электромагнитным полем.

Считаю А.А. Кузнецова высококвалифицированным специалистом, заслуживающим присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.



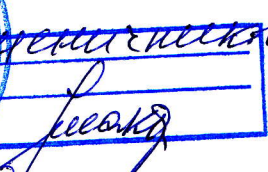
Научный руководитель:  
заведующий лабораторией динамики дисперсных систем,  
д.ф.-м.н., профессор,  
Пшеничников Александр Фёдорович

614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук  
Тел.: +7 (342) 237 -83-25  
E-mail: pshenichnikov@icmm.ru

"Я, А.Ф. Пшеничников, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку".

16.09.2016

/ Пшеничников А. Ф.

  
  
  
Пшеничников А. Ф.