

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Блинова Вениамина Николаевича  
«Топология фазовых диаграмм ферромагнитных коллоидов с  
дальнодействующими взаимодействиями», представленной на соискание  
учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности  
01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» в диссертационный совет  
Д 002.114.01

Ферромагнитные жидкости являются искусственно изготавливаемыми системами, сочетающими в себе свойства жидкости и ферромагнетика. Так, физические этих жидкостей меняются при приложении внешнего магнитного поля, благодаря чему такие системы применяются в тормозных и запирающих устройствах, в акустических системах и других технических областях.

Макроскопические свойства указанных систем зачастую можно связать с устройством их фаз на масштабах порядка размера частиц. Темой диссертации В.Н. Блинова является теоретическое и численное исследование ферромагнитных жидкостей. Для сильно разбавленных взвесей магнитных частиц аналитические результаты были получены несколько десятилетий назад, однако физически интересным является случай с большой (около 0.3) объёмной долей частиц. Для этой области параметров аналитические средства исследования оказываются. По этой причине большая часть теоретических результатов о ферромагнитных жидкостях в диссертации В.Н. Блинова была получена с помощью численных методов. В качестве метода исследования диссертантом был выбран метод Монте-Карло.

Анализ численных данных проводился как с помощью непосредственной визуализации, так и количественными методом – был введён параметр ближнего порядка. В результате были выделены локально-упорядоченные и неупорядоченные фазы и построена фазовая диаграмма модели ферромагнитной жидкости. Следует, однако, отметить, что его прямое использование в эксперименте затруднено, поскольку неясно, как померить его в случае реальной ферромагнитной жидкости.

Рассматривая вопрос о микроскопической структуре фаз, может быть поставлена задача самосборки различных структур из индивидуальных коллоидных частиц. В рассматриваемой работе была обнаружена колончатая фаза в модельной системе дипольных сфер. Указанная фаза может стать промежуточной в сборке более сложных объектов, содержащих в себе кристаллические кластеры ферромагнитных частиц.

Следует отметить, что изучаемая в диссертации модель является достаточно общей моделью систем с дипольными взаимодействиями. Подобное приближение может применяться не только в качестве модели ферромагнитных жидкостей, когда дипольные взаимодействия имеют магнитную природу, но и для ансамблей молекул или частиц, в которых асимметрия распределения заряда эффективно действует как электрический дипольный момент. Подобным приближением могут грубо описываться молекулы

полярные молекулы, примеси в однородных средах, имеющие отличную диэлектрическую проницаемость.

Считаю, что диссертационная работа Блинова В.Н. выполнена на высоком научном уровне, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, теоретические и практические аспекты которой являются весомым вкладом в развитие физики конденсированного состояния. Результаты, представленные в диссертации, опубликованы в трёх научных статьях в журналах, принадлежащих списку ВАК. Автореферат хорошо передает особенности и содержание сделанных разработок. Актуальность, новизна и практическая значимость полученных результатов позволяют утверждать, что представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям Постановления правительства Российской Федерации о порядке присуждения ученых степеней от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор — Блинов Вениамин Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — "Физика конденсированного состояния".

Младший научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук

кандидат физико-математических наук

доцент  С.С. Вергелес

---

Адрес: 142432, Московская область, г. Черноголовка, ул. Академика Семёнова 1а,

Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН

Тел: +7 495 702-93-17, e-mail: [ssver@itp.ac.ru](mailto:ssver@itp.ac.ru)

