

ОТЗЫВ на автореферат диссертации Карпова Петра Игоревича
«Индукцированные сверхструктуры заряженных топологических дефектов в низкоразмерных системах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - "Физика конденсированного состояния".

Твердые тела часто проявляют специфические свойства, связанные с сильным взаимодействием разных степеней свободы (магнитных, электрических). Специфическим классом таких систем, которые привлекают особое внимание в настоящее время, являются мультиферроики – материалы, обладающие одновременно магнитным и сегнетоэлектрическим упорядочением, либо в которых имеется сильное линейное магнитоэлектрическое взаимодействие. Интересные, но пока до конца не понятые эффекты обнаружены в таких системах во внешнем неоднородном электрическом поле, например созданном иглой кантилевера, к которой приложен электрический потенциал. Экспериментально подобные системы были впервые исследованы в МГУ в группе Логгинова и Пятакова. В первой части настоящей диссертации автор развивает детальное теоретическое описание подобной ситуации. Особенно интересны результаты связанные с определением порогового поля необходимого для создания пары вихрь–антивихрь, а также рассмотрение ситуации с большим количеством таких пар вихрь-антивихрь, взаимодействие между которыми, как показано в диссертации, ведет к образованию нетривиальных сверхструктур.

Сходная идеологически ситуация наблюдается и в ряде других систем, среди которых рассмотренные во второй части диссертации квазиодномерные системы с удвоением периода, элементарными возбуждениями в которых являются нейтральные или заряженные солитоны (солитоны Су-Шриффера-Хигера). В работе эти системы рассмотрены теоретически в ситуации с большой концентрацией таких солитонов, взаимодействие между которыми, как и в первой части диссертации, приводит к образованию нетривиальных сверхструктур. Критическим при этом является существование дальнего взаимодействия солитонов, приводящее, по сути, к конфайнменту солитонов в одной цепочке, и к образованию комплексов солитонов, собирающихся в доменные стенки. В диссертации эта ситуация подробно разобрана теоретически, с использованием аналитических и численных методов (метод Монте-Карло), и получено очень детальное описание свойств подобных систем. С моей точки зрения, обе рассмотренные проблемы являются весьма актуальными, теоретическое рассмотрение их проведено на высоком уровне, и, на мой взгляд, диссертация П.И. Карпова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертации, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – "Физика конденсированного состояния".

Профессор, д.ф.-м.н.
Университет Кёльна
Zülpicher Strasse 77, 50937 Köln, Germany

Даниил Ильич Хомский

27.11.2017г.