

Уральское отделение РАН
Институт физики металлов УрО РАН

Международная зимняя школа физиков-теоретиков
«КОУРОВКА-XXXIV»

Медиски Доклады

«Зелёный мыс», г. Новоуральск, 26 февраля - 3 марта 2012 г.

Уральское отделение РАН
Институт физики металлов УрО РАН

**Международная зимняя школа физиков-теоретиков
«КОУРОВКА-XXXIV»**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

«Зелёный мыс», Новоуральск, 26 февраля – 3 марта 2012 г.

Екатеринбург
2012 г.

Описание эффектов пространственной нелокальности сильных корреляций с помощью техники дуальных переменных

Рубцов А.Н.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
E-mail: ar@ct-qmc.org

Парадигма методов эффективной среды и, в частности, метод динамического среднего поля (DMFT) является одной из центральных в современной теории электронных корреляций. В рамках этого метода, проблема описания коррелированных соединений или наноструктур сводится к задаче о единственном узле (атоме), находящемся в некоррелированном окружении. Свойства последнего определяются самосогласованным образом. Для обобщённого метода динамического среднего поля (EDMFT) окружение включает как фермионные, так и бозонные степени свободы. DMFT и EDMFT полностью учитывают локальную в пространстве часть корреляций, но полностью пренебрегают связанными с нелокальностью эффектами (формально, учитывается вклад в собственную энергию только диаграмм, локализованных на узле). Несмотря на очевидный успех DMFT при решении многих задач (в частности, связанных с переходами Мотта-Хаббарда), описание ряда явлений, связанных с формированием и флуктуациями коллективных мод, требует выхода за рамки локальных приближений.

Методы дуальных фермионов и дуальных бозонов основаны на замене переменных в континуальном интеграле, позволяющей организовать диаграммное разложение, стартующее с результата метода эффективной среды как с нулевого приближения. Формальным малым параметром служит нелинейность примесной задачи DMFT; фактически малость появляется в пределах слабой связи, почти изолированных атомов и больших координационных чисел.

С использованием дуальных переменных исследовано формирование антиферромагнитной щели в парамагнитной фазе модели Хаббарда; анизотропное разрушение поверхности Ферми в псевдощелевом режиме этой модели при наличии допирования; механизм формирования плазмонной и магنونной ветви возбуждений в коррелированных системах. Рассмотрены общие свойства диаграммной техники; в частности, показано, что учёт лестничных диаграмм позволяет восстановить консервативные свойства теории, отсутствующие в EDMFT.

Содержание

Вступительная статья	1
Исюмов — «Коуровка»	5
ЛЕКЦИИ	7
Фотоэмиссионная спектроскопия с угловым разрешением (ARPES) как общий метод изучения электронной структуры твёрдых тел, <i>Евтушинский Д.В., Заболотный В.Б., Кордюк А.А., Ким Т.К., Büchner B., Follath R., Борисенко С.В.</i>	10
Dynamical Symmetries for Anderson and Hubbard Models, <i>Kikoin K.</i>	11
Фазовое расслоение в системах с сильнокоррелированными электронами, <i>Кугель К.И.</i>	12
Когерентные фазы и коллективные свойства графеновых структур. Топологические изоляторы, <i>Лозовик Ю.Е.</i>	13
Описание эффектов пространственной нелокальности сильных корреляций с помощью техники дуальных переменных, <i>Рубцов А.Н.</i>	15
Аналитическая асимптотика для β -функции в теории φ^4 и КЭД (конец истории про «нуль заряда»), <i>Суслов И.М.</i>	16
КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ И МАГНЕТИЗМА	17
Гетероструктуры ферромагнетик-сверхпроводник во внешнем магнитном поле с учётом триплетной сверхпроводимости, <i>Авдеев М.В., Прошин Ю.Н., Хусаинов М.Г., Царевский С.Л.</i>	19
Индукцированные током бифуркации в узких сверхпроводящих каналах, <i>Баранов В.В., Кабанов В.В., Баланов А.Г.</i>	20
A theoretical study of magnetic exchange interactions and the magnetocaloric effect in Ni-Mn-In alloys, <i>Buchelnikov V.D., Sokolovskiy V.V., Entel P.</i>	21
Нелинейная прецессия намагниченности в нормально намагниченной пластине в постоянном поле, меньшем поля размагничивания, <i>Власов В.С., Котов Л.Н., Кирюшев М.С., Шавров В.Г., Щеглов В.И.</i>	22
Моделирование нелинейной динамики намагниченности малых ансамблей взаимодействующих магнитных диполей, <i>Асадуллин Ф.Ф., Власов В.С., Котов Л.Н., Полещиков С.М., Голов А.В., Липина Е.С., Шавров В.Г., Щеглов В.И.</i>	23
Формирование псевдощели в ансамбле хаббардовских фермионов при учёте кинематического взаимодействия, <i>Вальков В.В., Головня А.А., Коровушкин М.М.</i>	24
Флуктуационная теория металлического ферромагнетизма за пределами гауссового приближения, <i>Гребенников В.И., Мельников Н.Б., Резер Б.И.</i>	25
Базисные состояния и спектр возбуждений трёхспиновых поляронов на CuO_2 -плоскости с синглетным основным состоянием, <i>Вальков В.В., Дзедзисавили Д.М., Баранов А.Ф.</i>	26
Нелинейная динамика магнитных неоднородностей в ферромагнетиках с периодической модуляцией параметров анизотропии и обмена, <i>Екомасов Е.Г., Муртазин Р.Р., Гумеров А.М., Назаров В.Н., Богомазова О.Б.</i>	27
Трансформации магнитных вихрей в наностолбике, содержащем магнитную многослойную структуру, <i>Екомасов А.Е., Хвальковский А.В., Звездин К.А., Екомасов Е.Г.</i>	28

Орбитальное упорядочение в Sr_2VO_4 , <i>Ерёмин М.В., Deisenhofer J., Ерёмина Р.М., Teysier J., van der Marel D., Loidl A.</i>	29
Голографический сверхпроводник в модели Хаббарда, <i>Жарков В.М.</i>	30
Магнитные свойства и фазовая диаграмма сплавов Гейслера Ni-Mn-Ga, <i>Загребин М.А., Соколовский В.В., Бучельников В.Д.</i>	31
Конкуренция и сосуществование антиферромагнетизма и сверхпроводимости в перивых тяжелофермионных интерметаллидах, <i>Вальков В.В., Злотников А.О.</i>	32
Первопринципные расчёты для анализа магнитных и электронных свойств $\text{GdFe}_{11}\text{Ti}$, <i>Кокорина Е.Е., Медведев М.В., Некрасов И.А.</i>	33
Исследование кинетики процесса двойникования в сплавах Гейслера методом Монте-Карло, <i>Костромитин К.И., Бучельников В.Д., Соколовский В.В.</i>	34
Моделирование макроскопических неоднородностей в магнитных телах в виде сплошного и полого цилиндров, <i>Кудряшова О.В., Дякин В.В.</i>	35
Механизмы влияния фемтосекундной оптической накачки на магнитооптические свойства фемтосекундных пробных импульсов, <i>Куркин М.И., Орлова Н.Б.</i>	36
Влияние одночастичных межслойных перескоков и межслойных спиновых корреляций на критическую температуру ВТСП купратов, <i>Макаров И.А., Овчинников С.Г., Шнейдер Е.И.</i>	37
Charge transfer instability and phase diagram of a model doped cuprate, <i>Moskvin A.S., Korolev A.V.</i>	38
Non-Zhang-Rice hole centers and unconventional oxygen orbital magnetism in cuprates, <i>Moskvin A.S.</i>	39
Электронная и магнитная структура возможного сверхпроводника на основе железа BaFe_2Se_3 , <i>Некрасов И.А., Медведев М.В., Садовский М.В.</i>	40
Исследование нормальной и сверхпроводящей фаз в рамках кластерной теории возмущений с контролируемым спектральным весом, <i>Николаев С.В., Овчинников С.Г.</i>	41
Управление магнитотранспортом в магнитной солитонной решётке, <i>Овчинников А.С., Проскурин И.В., Кишине Дж.</i>	42
Электронная и магнитная фазовая диаграмма магнезиовюстита в области давлений и температур, характерных для нижней мантии Земли, <i>Овчинников С.Г.</i>	43
Теоретическое исследование магнитных и магнитокалорических свойств CaMnO_3 , <i>Павлухина О.О., Бучельников В.Д., Соколовский В.В.</i>	44
Формирование ближнего порядка и магнострикция в сплаве Fe-Ga, <i>Петрик М.В., Горностырёв Ю.Н.</i>	45
Энергетический спектр и спектры оптического поглощения кластеров углеродных нанотрубок хиральности (9,0) с примесями, <i>Мурзаев А.И., Пономаренко А.А.</i>	46
Идентификация сильно коррелированной спиновой жидкости в гербертсмитите, <i>Попов К.Г., Шагинян В.Р.</i>	47
Переключатели тока на основе асимметричных трёхслойных наноструктур ферромагнетик-сверхпроводник, <i>Прошин Ю.Н., Авдеев М.В., Хусаинов М.Г.</i>	48
Туннельные ферромагнитные SIFS контакты Джозефсона при произвольном рассеянии, <i>Пугач Н.Г., Куприянов М.Ю., Goldobin E., Koelle D., Kleiner R.</i>	49
Сверхпроводники на основе железа: пниктиды и халькогениды, <i>Садовский М.В.</i>	50
Влияние степени структурного беспорядка на температуру Кюри в сплавах Гейслера $\text{Ni}_2\text{Mn}_{1-x}\text{Sn}_{1-x}$ ($x = 0 - 0.4$), <i>Соколовский В.В., Бучельников В.Д., Загребин М.А.</i>	51

Исследование магнитокалорического эффекта, магнитных свойств и морфологии поверхности металлических лент Gd, полученных методом холодной прокатки, <i>Таскаев С.В., Бучельников В.Д., Бычков И.В., Пеленнен А.П., Кошкидько Ю.С., Коледов В.В., Шавров В.Г., Скоков К.П., Бланка Х., Ховайло В.В.</i>	52
Концентрационные зависимости характеристик ФМР для многослойных плёнок: композит/композит, полупроводник, диэлектрик, <i>Турков В.К., Котов Л.Н., Власов В.С., Калинин Ю.Е., Ситников А.В.</i>	53
Магнитокалорические свойства сплавов Гейслера Ni-Mn-Ga, допированных Fe и Co, <i>Файзуллин Р.Р., Бучельников В.Д., Дробосюк М.О.</i>	54
Авторезонансная генерация бозе-эйнштейновского конденсата магнонов в ферромагнитной плёнке, <i>Харисов А.Т., Калякин Л.А., Shamsutdinov M.A.</i>	55
Энергетический спектр бесконечных УНТ хиральности (5,5), <i>Мурзаев А.И., Шадрин Е.О.</i>	56
Влияние квантовых флуктуаций на устойчивость фазы Нееля двумерного легкоплоскостного негеизенберговского антиферромагнетика, <i>Вальков В.В., Валькова Т.А., Шкляев А.А.</i>	57
Возбуждение и распад магнитоупругих квазистационарных состояний в ферромагнитном слое при рассеянии упругого импульса, <i>Лейсахович Ю.Г., Штыгашев А.А.</i>	58
ЭЛЕКТРОНЫ В СИЛЬНО КОРРЕЛИРОВАННЫХ НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ СИСТЕМАХ	59
Сверхтонкие взаимодействия в титанатах лантана и иттрия, <i>Агзамова П.А., Лескова Ю.В., Никифоров А.Е.</i>	61
Электронно-структурный переход в кобальтите висмута $Vi_{24}(CoVi)O_{40}$, <i>Аплеснин С.С., Ситников М.Н., Удод Л.В., Горев М.В., Галяс А.И.</i>	62
Dual-Fermion approach to Non-equilibrium strongly correlated problems, <i>Brener S., Lieder A., Eckstein M., Lichtenstein A.</i>	63
Калибровочная теория перехода жидкость–стекло, <i>Васин М.Г.</i>	64
Магнитная структура кубического перовскита $SrMnO_3$ по данным ядерного магнитного резонанса ^{17}O и ^{55}Mn , <i>Волкова З.Н., Михалёв К.Н., Верховский С.В., Геращенко А.Л.</i>	65
Взаимосвязь кристаллической, орбитальной и магнитной структур в $BiMnO_3$, <i>Гончарь Л.Э., Никитина Т.О., Никифоров А.Е.</i>	66
Влияние орбитальных упорядочения на параметры ядерного квадрупольного взаимодействия на ядре лантана в редкоземельных перовскитах, <i>Гончарь Л.Э., Лескова Ю.В., Никифоров А.Е.</i>	67
Проблема Кондо в присутствии логарифмической сингулярности плотности состояний, <i>Журавлев А.К., Ирхин В.Ю.</i>	68
Адиабатическое изменение температуры магнетика в магнитном поле при прямом и обратном магнитокалорическом эффекте, <i>Каманцев А.П., Коледов В.В., Маширов А.В., Шавров В.Г., Бучельников В.Д., Таскаев С.В., Муджамдар С.</i>	69
Суперполевая структура в модели Хаббарда, <i>Жарков В.М., Кирчанов В.С.</i>	70
Связь между спектрами угловой фотоэмиссии и дисперсией электронов в сложных соединениях, <i>Кузнецова Т.В., Гребенников В.И.</i>	71
Беспорядок и псевдощель в сильно коррелированных системах: Фазовая диаграмма в DMFT+Sigma подходе, <i>Кулева Н.А., Кучинский Э.З., Садовский М.В.</i>	72

О двух возможных механизмах магнитосопротивления для манганита состава $\text{La}_{0.85}\text{Sr}_{0.15}\text{MnO}_3$, Куркин М.И., Нейфельд Э.А., Королёв А.В., Угрюмова Н.А., Гудин С.А., Гапонцева Н.Н.	73
Магнитные поляроны в CaMnO_{3-x} по данным ЯМР ^{17}O , Михалёв К.Н., Волкова З.Н., Верховский С.В., Геращенко А.П., Бузлуков А.Л., Трокинер А., Якубовский А.Ю.	74
Термомеханические свойства аморфного сплава Ti-Ni-Cu, Жихарев А.М., Коледов В.В., Морозов Е.В., Шавров В.Г.	75
Температурно-зависящая электронная структура и магнитные свойства LaCoO_3 и GdCoO_3 , Орлов Ю.С., Овчинников С.Г.	76
Поправка на двойной учёт в модели Эмери как модельный параметр, Павлов Н.С., Некрасов И.А.	77
Низкотемпературная теплоёмкость металлов как теплоёмкость при политропном процессе, Подгорных С.М.	78
Переход металл-диэлектрик в модели Хаббарда при учёте несоизмеримых магнитных структур, Тимиргазин М.А., Аржников А.К., Ирхин В.Ю.	79
Ab initio моделирование взаимодействия вакансии с несколькими атомами водорода в ОЦК-железе, Урсаева А.В., Мирзоев А.А.	80
Прямые измерения «гигантского» магнитокалорического эффекта в сплавах Гейслера Ni-Mn-X (X = Ga, Sn), Ховайло В.В., Скоков К.П.	81
Статическая парамагнитная восприимчивость симметричной модели Хаббарда в пределе $d = \infty$, $T = 0^\circ\text{K}$, Чащин Н.И.	82
Стохастический характер поведения модели Хаббарда в пределе $d=\infty$ и расслоение фаз, Чащин Н.И.	83
Out-of-equilibrium kinetics of electron liquid: fermionic and bosonic effective temperatures, Chitchekatchev N.M.	84

КВАНТОВЫЕ ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ **85**

Поглощение продольного ультразвука в кристаллах германия. Роль дисперсии и анизотропии спектра тепловых фононов, Кулеев И.И., Кулеев И.Г., Бахарев С.М.	87
Низкочастотные нелинейные колебания намагниченности в окрестности спин-ориентационного фазового перехода, Бебенин Н.Г.	88
Пространственные структуры в геликоидальных магнетиках, Борисов А.Б., Рыбаков Ф.Н.	89
Низкотемпературная теплоёмкость дипольного спинового стекла, Газеева Е.В., Гонюх Е.А., Тузова Л.Л.	90
Взаимосвязь локальных и кооперативных ян-теллеровских деформаций решётки с магнитным упорядочением в слабодопированных лантан-стронциевых манганитах, Богданова Х.Г., Булатов А.Р., Голенищев-Кутузов В.А., Потапов А.А.	91
Влияние композиционного состава подрешётки Ge-Sb на топологические электронные свойства соединения $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, Коротеев Ю.М., Силкин И.В., Чулков Е.В.	92
Особенности электронной структуры и рентгеновского кругового дихроизма в RNi_2Mn , Кузнецова Т.В., Гребенников В.И., Герасимов Е.Г., Мушников Н.В.	93
Магнитные фазовые переходы в мультиферроиках RMn_2O_3 , Меньшенин В.В.	94
Связные физико-механические задачи, открытые неравновесные процессы нелинейной механики, Федотов В.П.	95
Динамическая восприимчивость квантового спинового стекла при очень низких температурах, Чугунова Г.П.	96

НИЗКОРАЗМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ	97
Электронные состояния системы «эпитаксиальный графен + размерно-квантованная плёнка», <i>Алисултанов З.З.</i>	99
Учёт ферми-жидкостных эффектов в теории электронных состояний системы «эпитаксиальный графен + металлический субстрат», <i>Алисултанов З.З.</i>	100
Баланс потоков энергии при распространении встречных волн через многослойную структуру, <i>Антонец И.В., Котов Л.Н., Шавров В.Г., Щеглов В.И.</i>	101
Двумерные топологические изоляторы в слоистых соединениях Sb_2Te_3 и Bi_2Te_3 , <i>Бибнева В.В., Соколыницкая Ю.В., Меньщикова Т.В., Силкин И.В., Коротеев Ю.М., Еремеев С.В., Кузнецов В.М., Чулков Е.В.</i>	102
Эффект Фарадея в магнетике с ферромагнитной спиралью, <i>Бычков И.В., Кузьмин Д.А., Шавров В.Г.</i>	103
Термодинамика двухслойного квазидвумерного антиферромагнетика, <i>Вальков В.В., Федосеев А.Д.</i>	104
Электронная структура квантовой проволоки в сильном магнитном поле, <i>Васильченко А.А.</i>	105
Несимметричное возбуждение прецессии намагниченности второго порядка в нормально намагниченной ферритовой пластине, <i>Гришина М.К., Власов В.С., Котов Л.Н., Шавров В.Г., Щеглов В.И.</i>	106
Алгоритм определения амплитуд внешних и внутренних волн при встречном падении волн на ступенчато-неоднородную многослойную структуру, <i>Гришина О.К., Антонец И.В., Котов Л.Н., Шавров В.Г., Щеглов В.И.</i>	107
Двумерный электронный газ с гигантским Раундовским расщеплением на поверхности теллуридогаленидов висмута, <i>Еремеев С.В., Коротеев Ю.М., Нечаев И.А., Чулков Е.В.</i>	108
Магнитостатические волны в пластине в условиях ориентационного перехода, <i>Зубков В.И., Щеглов В.И.</i>	109
Ferromagnetism, spiral magnetic structures and phase separation in the Hubbard model, <i>Igoshev P.A., Zarubin A.V., Katanin A.A., Irkhin V.Yu.</i>	110
Прецессия второго порядка при вынужденных колебаниях намагниченности в условиях ориентационного перехода, <i>Кирушев М.С., Власов В.С., Котов Л.Н., Шавров В.Г., Щеглов В.И.</i>	111
Электронная структура двумерных гексагональных диселенидов: волны зарядовой плотности и псевдощелевое поведение, <i>Кучинский Э.З., Некрасов И.А., Садовский М.В.</i>	112
Энергетический спектр и спектры оптического поглощения изомеров фуллерена C_{80} , <i>Лобанов Б.В., Мурзашев А.И.</i>	113
Ренорм-групповой анализ одномерной модели Хаббарда, <i>Лобач К.А., Овчинников С.Г.</i>	114
Absorption power and spin current of conduction electrons induced by sound wave, <i>Lyapilin I.I., Anap'ev A.Ya.</i>	115
Топологические изоляторы и причины существования состояний двумерного электронного газа на их поверхности, <i>Меньщикова Т.В., Еремеев С.В., Чулков Е.В.</i>	116
Синглетное описание двумерного антиферромагнетика для $S \geq 1/2$, <i>Барабанов А.Ф., Михеенков А.В.</i>	117
Энергетический спектр и спектры оптического поглощения фуллеренов C_{70} и C_{72} , <i>Мурзашев А.И.</i>	118

Исследование фазовых переходов в модели магнитной сверхрешётки, <i>Муртазаев А.К., Хизриев К.Ш., Тааев Т.А.</i>	119
Степени свободы намагниченности в нанопроволоках, <i>Иванов А.А., Орлов В.А., Подольский Н.Н.</i>	120
Термоактивируемое движение доменных стенок в нанопроволоках, <i>Иванов А.А., Орлов В.А., Орлова И.Н.</i>	121
Об устойчивости намагниченности ферромагнитного наноцилиндра в ферроэлектрической матрице, <i>Орлов В.А., Орлова И.Н.</i>	122
Расчёт дифракционной картины лоренцевской электронной микроскопии в соединении $\text{Sr}_{1/3}\text{NbS}_2$, <i>Проскуриш И.В., Овчинников А.С., Kishine J.</i>	123
Нелинейные возбуждения в геликоидальных магнитных структурах, <i>Киселёв В.В., Расковалов А.А.</i>	124
Структура, магнитный порядок и электронные свойства ультратонких плёнок антимонита марганца, <i>Рябищенкова А.Г., Русинов И.П., Отроков М.М., Нечаев И.А., Кузнецов В.М., Чулков Е.В.</i>	125
Квантовый критерий состояния высокой проводимости в низкоразмерных системах, <i>Свирская Л.М.</i>	126
Термодинамика одномерной t -модели, <i>Овчинников С.Г., Сидоров К.А.</i>	127
Изучение наносистем в модели Хаббарда, <i>Силантьев А.В.</i>	128
Фуллерен C_{60} в модели Хаббарда, <i>Силантьев А.В.</i>	129
Влияние конечномерных эффектов на эволюцию квантовых плато намагниченности в системе VPrNbVO , <i>Бострем И.Г., Синицын В.Е.</i>	130
Управление движением кирального гелимагнетика магнитным полем и генерация ЭДС, <i>Синицын В.Е., Овчинников А.С., Бострем И.Г.</i>	131
Электрическое сопротивление углеродной нанотрубки (5,5), адсорбировавшей атом щелочного металла, <i>Созыкин С.А.</i>	132
О формировании поверхностных состояний в ультратонких плёнках топологических изоляторов Bi_2SeTe_2 , Bi_2STe_2 , Bi_2TeSc_2 , Sb_2SeTe_2 , Sb_2STe_2 , <i>Сокольников Ю.В., Бебнева В.В., Меньщикова Т.В., Коротеев Ю.М., Еремеев С.В., Кузнецов В.М., Чулков Е.В.</i>	133
Численное исследование устойчивых состояний сверхпроводящего мезоскопического кольца в магнитном поле, <i>Тумаев Е.Н., Третьяк Д.Н.</i>	134
Спиновое упорядочение в двумерном фрустрированном антиферромагнетике вблизи точки квантового фазового перехода, <i>Михеенков А.В., Барабанов А.Ф., Козлов Н.А., Шварцберг А.В.</i>	135
Статистические критические индексы в одномерной перколяционной модели, <i>Шпигальская Е.О., Удодов В.Н.</i>	136
Распад электронного возбуждения из многобарьерной структуры, <i>Штыгашев А.А.</i>	137
Магнитная восприимчивость ансамбля цепочек изинговского типа различной длины, <i>Вальков В.В., Шустин М.С.</i>	138
Тензор магнитной восприимчивости композиционной среды из анизотропных ферритовых частиц, <i>Зубков В.И., Шеглов В.И.</i>	139
Атомистическое моделирование дефектов в сверхструктуре DO_{19} , <i>Яковенкова Л.И.</i>	140
География «Коуровок»	141

Авторский указатель