**Антонов, Николай Викторович.**

**Проблема инфракрасных расходимостей, квантово-полевая ренормализационная группа и аномальный скейлинг в статистических моделях развитой турбулентности : диссертация ... доктора физико-математических наук : 01.04.02. - Санкт-Петербург, 2000. - 285 с.**

**Оглавление диссертациидоктор физико-математических наук Антонов, Николай Викторович**

**Введение**

**Глава 1. РЕНОРМГРУППА В ЗАДАЧЕ О РАЗВИТОЙ ИЗОТРОПНОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ. ОБОСНОВАНИЕ ВТОРОЙ ГИПОТЕЗЫ КОЛМОГОРОВА**

**1.1. Стохастическое уравнение Навье-Стокса. Феноменология развитой турбулентности.**

**1.2. Квантово-полевая формулировка**

**1.3. ИК- и УФ-сингулярности диаграмм теории возмущений**

**1.4. УФ-ренормировка. Уравнения РГ**

**1.5. РГ-анализ стохастической гидродинамики. ИК-скейлинг**

**1.6. Решение уравнений РГ. Инвариантные переменные. РГ-представления корреляционных функций**

**1.7. ИК-скейлинг при фиксированных до и щ**

**1.8. ИК-скейлинг при фиксированных W и vq\ независимость от щ и "замораживание" критических показателей при £>**

**Глава 2. СОСТАВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ, ОПЕРАТОРНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ, ПЕРВАЯ ГИПОТЕЗА КОЛМОГОРОВА**

**2.1. Ренормировка составных операторов. Использование уравнений Швингера и галилеевой инвариантности**

**2.2. Перестановочность процедуры ренормировки и преобразования Галилея для составных операторов**

**2.3. Исследование асимптотики т Ос помощью операторного разложения**

**2.4. Обоснование Первой гипотезы Колмогорова в интервале 0 < е < 2 с помощью инфракрасной теории возмущений.**

**2.5. Операторное разложение одновременного парного коррелятора**

**2.6. Критические размерности старших операторов**

**2.6.1. Критические размерности операторов канонической размерности**

**2.6.2. Ренормировка операторов вида dip • dip ■ dip • dip**

**2.6.3. Критические размерности операторов канонической размерности 8: Использование уравнений Швингера.**

**2.7. Решение уравнений РГ, замораживание критических размерностей и обоснование Второй гипотезы Колмогорова для составных операторов**

**2.8. Об отклонениях от колмогоровского скейлинга для составных операторов**

**Глава 3. РЕНОРМГРУППА В МНОГОЗАРЯДНЫХ МОДЕЛЯХ РАЗВИТОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ: УЧЕТ АНИЗОТРОПИИ, СЖИМАЕМОСТИ И ПАССИВНОЙ ПРИМЕСИ**

**3.1. Критический скейлинг в задаче о развитой турбулентности сильно сжимаемой жидкости**

**3.1.1. Проблема обоснования гипотез Колмогорова для сжимаемой жидкости.**

**3.1.2. Постановка задачи. Квантово-полевая формулировка**

**3.1.3. УФ-расходимости и УФ-ренормировка**

**3.1.4. РГ функции, неподвижная точка и критические размерности**

**3.1.5. Решение уравнений РГ для парного коррелятора скорости. Эффективная скорость звука и число Маха**

**3.2. Ренормгруппа в теории двумерной турбулентности: Неустойчивость неподвижной точки относительно слабой анизотропии**

**3.2.1. Проблема устойчивости Колмогоровского режима для анизотропной турбулентности**

**3.2.2. Квантово-по левая формулировка и УФ-расходимости**

**3.2.3. РГ-функции и анализ устойчивости неподвижных точек**

**3.3. Влияние сжимаемости на спектры сильно анизотропной развитой турбулентности**

**3.3.1. Стохастическое уравнение для слабо сжимаемой жидкости**

**3.3.2. Квантово-полевая формулировка и уравнение РГ**

**3.3.3. Критические размерности составных операторов, определяющих поправки на сжимаемость**

**3.4. РГ в задаче о случайном росте границы раздела сред**

**3.4.1. Квантово-полевая формулировка. УФ-расходимости. Уравнения РГ**

**3.4.2. Расчет РГ-функций в однопетлевом приближении. Неподвижные точки. ИК-скейлинг**

**3.5. РГ в задаче о турбулентной конвекции пассивной скалярной примеси в случае нелинейной диффузии**

**3.5.1. Квантово-полевая формулировка. Анализ УФ расходимо-стей**

**3.5.2. Уравнения РГ. Расчет РГ-функций в однопетлевом приближении**

**3.5.3. Неподвижные точки. ИК-скейлинг**

**3.5.4. Решение уравнений РГ для корреляторов. Законы Ричардсона и Колмогорова.**

**3.6. РГ в задаче о турбулентной конвекции "химически активной" скалярной примеси**

**3.6.1. Стохастическое уравнение диффузии для самодействующей пассивной скалярной примеси.**

**3.6.2. УФ-расходимости и ренормировка модели**

**3.6.3. Уравнения РГ, РГ-функции и неподвижные точки для п = 2 и тг =**

**3.6.4. Ренормировка, неподвижные точки и линии кроссовера при d~dc**

**Глава 4. РЕНОРМГРУППА, ОПЕРАТОРНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ И АНОМАЛЬНЫЙ СКЕЙЛИНГ В МОДЕЛЯХ ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ПАССИВНОЙ СКАЛЯРНОЙ ПРИМЕСИ**

**4.1. Аномальный скейлинг в модели Обухова-Крейчнана**

**4.1.1. Описание модели и формулировка результатов.**

**4.1.2. Квантово-полевая формулировка, ренормировка и уравнения Р Г**

**4.1.3. Ренормировка и критические размерности составных операторов**

**4.1.4. Операторное разложение и аномальный скейлинг**

**4.2. Обобщение модели Обухова-Крейчнана на случай сжимаемой жидкости**

**4.2.1. Точное решение для парной корреляционной функции**

**4.2.2. Ренормировка, уравнения РГ и РГ-функции**

**4.2.3. Операторное разложение и аномальный скейлинг в сжимаемом случае**

**4.2.4. О турбулентной конвекции пассивного магнитного поля**

**4.3. Турбулентное перемешивание пассивной скалярной примеси синтетическим полем скорости.**

**4.3.1. Постановка задачи и квантово-полевая формулировка**

**4.3.2. УФ-расходимости, ренормировка и уравнения РГ**

**4.3.3. Неподвижные точки и скейлинговые режимы**

**4.3.4. Критические размерности составных операторов дв---дв**

**4.3.5. Операторное разложение и аномальный скейлинг для структурных функций и других корреляторов.**

**4.3.6. Суммирование опасных вкладов степеней поля скорости**

**4.3.7. Экзотические скейлинговые режимы**

**4.3.8. Турбулентное перемешивание синтетическим полем скорости при наличии сжимаемости**

**4.4. Влияние крупномасштабной анизотропии на статистику поля пассивной примеси в инерционном интервале. Иерархия критических размерностей.**

**Глава 5. МЕТОД РГ ДЛЯ ТОЧНО-РЕШАЕМОЙ МОДЕЛИ ГЕЙЗЕНБЕРГА**

**5.1. Метод РГ для точно решаемых моделей и проблема конечных е**

**5.2. Описание модели. Параметр е. Проблема ИК- и УФ-сингу-лярностей**

**5.3. Уравнение РГ. РГ-функции. Неподвижная точка.**

**5.4. Решение уравнений РГ. Инвариантные переменные. ИК-асимптотика.**

**5.5. РГ-функции в схеме минимальных вычитаний**

**5.6. Обсуждение результатов.**

**Глава 6. ПРОБЛЕМА ИК-СУЩЕСТВЕННЫХ ПОПРАВОК К УРАВНЕНИЮ НАВЬЕ-СТОКСА**

**6.1. Метод РГ и проблема инфракрасно существенных поправок к стохастическому уравнению Навье-Стокса.**

**6.2. Формально и реально ИК-существенные параметры**

**6.3. Следствия галилеевой инвариантности. Поправки вида Х7?(рт**

**6.4. Поправки, связанные с составными операторами канонической размерности**