

## РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ВЫПУСКЕ

PACS: 95.30.-k; 95.35.+d; 14.80.Ly; 12.60.Jv

**Прямой поиск темной материи — современные проблемы и будущее.** *Бедняков В. А., Кландор-Кляйнротхауз Х. Ф.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009. Т. 40, вып. 5. С. 1123.

Массивные нейтральные слабо взаимодействующие частицы (WIMPs) являются одним из основных кандидатов на роль реликтовой темной материи (DM). Экспериментальные попытки их прямого детектирования базируются на спин-зависимом (SD) и спин-независимом (SI) характере их упругого взаимодействия с ядрами мишеней расположенных на Земле детекторов. В данном обзоре собраны все необходимые формулы и соотношения для вычисления ожидаемой скорости счета событий прямого детектирования частиц DM. Для вычисления SD- и SI-сечений взаимодействия WIMP-частиц с нуклонами используется низкоэнергетическая версия минимального суперсимметричного расширения стандартной модели. При этом предполагается, что нейтралы, будучи легчайшими суперсимметричными частицами, представляют собой DM-частицы. Описан традиционный подход к получению ограничений на сечения взаимодействия WIMP с нуклонами, основанный на предположении о доминировании только одной константы связи (SD или SI). Далее обсуждается новый подход к анализу DM-данных, одновременно учитывающий ненулевые значения обеих SD- и SI-констант связи WIMP с нуклонами. На примере HDMS эксперимента с высокоспиновым ядром  $^{73}\text{Ge}$  показано, как в рамках данного подхода можно значительно улучшить извлекаемые ограничения на интенсивность WIMP-нуклонного взаимодействия. Показано, что такие улучшения можно также получить путем нахождения и вычитания фона из измеряемого спектра. Обсуждается полезность информации, которую обычно получают из ненаблюдения взаимодействия частиц темной материи с ядрами прецизионных детекторов. Отмечается, что для *действительного* детектирования частиц темной материи необходимо обнаружение отчетливых характерных признаков (сигнатур) взаимодействия WIMP-частиц, а для правильной интерпретации этих сигнатур необходима теоретическая основа, например, суперсимметричная теория.

Табл. 2. Ил. 14. Библиогр.: 185.

PACS: 03.65.Pm; 04.20.Na

**Нелинейные спинорные поля в анизотропной Вселенной, заполненной вязкой жидкостью: точные решения и качественный анализ.** *Саха Б., Рихвицкий В.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009. Т. 40, вып. 5. С. 1173.

Рассматривается самосогласованная система нелинейного спинорного поля и гравитационного поля типа Бианки-I (BI) в присутствии вязкой жидкости и космологиче-

ской постоянной. Нелинейный член в лагранжиане спинорного поля возникает либо за счет самодействия, либо в результате взаимодействия со скалярным полем. Он задается в виде степенной функции инвариантов  $I$  и  $J$ , сконструированных из билинейных спинорных форм  $S$  и  $P$ . Что касается вязкости, то она зависит степенным образом от плотности энергии  $\varepsilon$ . Получены самосогласованные решения уравнения спинорного, скалярного и гравитационного полей. Эти решения выражены посредством функции  $\tau(t)$ , где  $\tau$  является масштабной единицей объема во вселенной типа VI. Выведена система уравнений для  $\tau$ ,  $H$  и  $\varepsilon$ , где  $H$  является константой Хаббла,  $\varepsilon$  — энергия вязкого потока. Найдены точные решения при некоторых специальных выборах нелинейности и вязкости. Выполнен полный качественный анализ эволюции на границах, и получены численные решения для некоторых особо интересных случаев. В частности, показано, что система допускает решения типа Большой разрыв (big rip), что характерно для системы с фантомной материей.

Табл. 25. Ил. 68. Библиогр.: 91.

PACS: 04.20.Na; 03.65.Pm; 04.20.Jb; 98.80.Cq

**Ранняя инфляция, изотропизация и позднее ускорение вселенной типа Бианки-I.** Саха Б. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009. Т. 40, вып. 5. С. 1238.

Решается система уравнений Эйнштейна для метрики типа Бианки-I, которая описывает однородную и изотропную Вселенную. Данные дифференциальные уравнения являются нелинейными уравнениями второго порядка и зависят только от времени. Дан метод решения, и найдены формулы общего решения. Формулы вычислены для некоторых частных случаев аналитически. В случаях общего положения возможные типы решения проиллюстрированы численным интегрированием. При этом эволюция Вселенной исследовалась при наличии различного рода источника, а именно идеальной жидкости, жидкости Ван-дер-Ваальса, космологической постоянной, квинтэссенции, газа Чаплыгина, модифицированной квинтэссенции, а также нелинейного спинорного поля. Показано, что жидкость Ван-дер-Ваальса приводит к инфляции в начальной стадии эволюции, а модифицированная квинтэссенция порождает циклическую или осциллирующую Вселенную. Установлено, что при некоторых специальных выборах параметров позднее ускорение может быть объяснено с помощью нелинейного спинорного поля.

Ил. 27. Библиогр.: 106.

PACS: 21.10.Tg; 21.45.+v; 21.60.Gx; 23.50.+z; 24.30.-v; 25.10.+s; 25.40.Lw; 25.75.Gz; 26.30.+k

**Теоретическое изучение двухпротонной радиоактивности. Статус, предсказания, приложения.** Григоренко Л. В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009. Т. 40, вып. 5. С. 1273.

В настоящей работе дается обзор текущего состояния проблемы изучения двухпротонной радиоактивности и родственных процессов (трехтельные распады). Рассматривается трехтельная (кор +  $p + p$ ) теоретическая модель двухпротонной радиоактивности, основанная на методе гиперсферических гармоник (МГГ) и приближенных

граничных условиях кулоновской задачи трех тел, специфичных для данного класса процессов. Приводятся предсказания времен жизни и корреляций продуктов для «перспективных» двухпротонных распадчиков. Обсуждаются астрофизические приложения теории двухпротонной радиоактивности.

Табл. 5. Ил. 24. Библиогр.: 175.

PACS: 11.10.Ni; 11.15.Vt; 12.38.Vx; 12.38.Cy

**Глобальная дробно-аналитическая теория возмущений в КХД и ее некоторые приложения.** Бакулев А. П. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009. Т. 40, вып. 5. С. 1351.

Представлено глобальное обобщение дробно-аналитической теории возмущений (ДАТВ), учитывающее пороги тяжелых кварков и позволяющее работать с КХД-амплитудами как в евклидовой, так и во времениподобной областях значений квадрата передачи импульса  $q^2$ . Кратко изложен аналитический подход в теории возмущений (ТВ) КХД, инициированный работами Джонса, Соловцова и Ширкова. Также кратко изложены основные положения ДАТВ при фиксированном числе кварковых ароматов. Более подробно обсуждаются проблема порогов тяжелых кварков и построение глобальной версии ДАТВ, в том числе вопрос об аналитических константах связи во времениподобной области значений  $q^2 = s > 0$  для описания  $e^+e^-$ -аннигиляции и формфактора пиона. Достаточно подробно описаны приложения развитой глобальной версии ДАТВ к феноменологически интересным процессам (формфактор пиона и ширина распада хиггсовского бозона  $H \rightarrow b\bar{b}$ ), а также к суммированию пертурбативных рядов.

Табл. 3. Ил. 15. Библиогр.: 128.