

## РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ВЫПУСКЕ

PACS: 95.30.Cq

**Космология и элементарные частицы, или небесные тайны.** Долгов А. Д. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 3. С. 529.

Представлена расширенная версия доклада на 2-м круглом столе Италия–Россия в Дубне «Физика космоса и биология». По возможности популярно, с учетом разнородности аудитории, изложены космологические проблемы, которые требуют для своего решения новых явлений вне рамок минимальной стандартной модели физики элементарных частиц. Обсуждаются космологические темная и вакуумная энергии, темная материя, инфляция и бариосинтез. В заключение кратко рассмотрены варианты фундаментальной ломки законов современной физики.

Библиогр.: 75.

PACS: 03.65.Nk; 21.45.-v; 31.15.xj

**Уравнения Фаддеева и метод гиперсферических гармоник в задаче трехнуклонного континуума.** Ковальчук В. И., Козловский И. В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 3. С. 573.

Развит метод решения уравнений Фаддеева в конфигурационном пространстве для системы трех нуклонов в континууме с использованием разложений по гиперсферическому базису. Рассчитаны волновые функции  $Nd$ -системы, фазы и сечения  $Nd$ -рассеяния при допороговых энергиях. В рамках данного метода сформулированы также одномерные интегральные уравнения для задачи инфинитного движения всех трех сильно взаимодействующих частиц и осуществлена модификация уравнений Фаддеева для системы трех адронов с кулоновским взаимодействием в континууме. Представлен обзор аналогичных методов исследования трехчастичных систем.

Табл. 2. Ил. 6. Библиогр.: 110.

PACS: 12.60.-i; 13.85.-t; 14.80.-j

**Аномально взаимодействующие новые векторные бозоны и первые ограничения на их свойства с ЛНС.** Чижов М. В., Бедняков В. А., Бойко И. Р., Будагов Ю. А., Демичев М. А., Елецких И. В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 3. С. 610.

Обсуждаются феноменологические следствия расширения Стандартной модели посредством новых киральных бозонов со спином 1, которые обладают такими же внутренними квантовыми числами, как и электрослабый дублет бозонов Хиггса. На основе детального моделирования в рамках компьютерных программ

CompHEP/CalcHEP рассмотрена возможность резонансного образования и последующего детектирования киральных векторных  $Z'$ - и  $W^{*\pm}$ -бозонов при энергиях ЛHC. Как и широко известные дополнительные калибровочные  $Z'$ -бозоны, рассматриваемый  $Z'$ -бозон может быть наблюдаем по его резонансному брейт-вигнеровскому пику в распределении инвариантных масс двух лептонов конечного состояния. Тем не менее распределения по поперечному импульсу, углу вылета лептонов и псевдобыстроте для  $Z^*$ -бозонов обладают совершенно специфическими свойствами (сигнатурами), что позволяет легко отличать их от других тяжелых резонансных состояний. В 2010 г. на полной светимости данных ЛHC в  $40 \text{ пб}^{-1}$  и энергии сталкивающихся протонов 7 ТэВ с помощью детектора ATLAS был проведен поиск узких нейтральных резонансов в спектре инвариантных масс  $e^+e^-$  и  $\mu^+\mu^-$  конечных состояний, а также поиск тяжелых заряженных частиц, распадающихся на заряженный лептон и нейтрино. Не было обнаружено какого-либо статистически значимого превышения данных над ожиданиями Стандартной модели, что позволило получить ограничения на массы киральных нейтральных  $Z^*$ - и заряженных  $W^*$ -бозонов, соответственно равные 1,15 и 1,35 ТэВ/ $c^2$ . Следует отметить, что это первые в своем роде прямые экспериментальные ограничения на процессы образования  $W^*$ - и  $Z^*$ -бозонов. С целью дальнейшего исследования киральных бозонов предложена новая стратегия их поиска в двухструйных событиях на ЛHC. Практически во всех современных экзотических моделях соответствующие сигналы от распада тяжелых резонансов ожидаются в центральной области быстрот двух конечных струй  $y_{1,2} \simeq 0$  и  $|y_1 - y_2| \simeq 0$ . Совершенно иначе дело обстоит для киральных бозонов. Они, наоборот, не дают вклад в эту область, а вносят свой вклад в двухструйные события вдали от нее. В частности, специальный подбор кинематических ограничений может привести к заметному провалу вклада киральных бозонов в центральной области, в то время как практически для всех экзотических моделей в этой области ожидается заметный избыток сигнальных событий.

Ил. 14. Библиогр.: 38.

PACS: 25.20-х

**Эксперименты на пучках гамма-квантов, получаемых методом обратного комптоновского рассеяния (по результатам коллаборации GRAAL).** Недорезов В. Г. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 3. С. 636.

Дан обзор по экспериментальному исследованию фотоядерных реакций на пучках гамма-квантов средних энергий (от порога рождения мезонов до нескольких ГэВ), получаемых методом обратного комптоновского рассеяния лазерных фотонов на электронных накопителях. Со времени выхода последнего обзора [10] в рамках этой тематики получены новые данные по спиновой структуре нуклонов, механизм возбуждения ядер фотонами средних энергий. В настоящем обзоре основное внимание уделено эксперименту GRAAL (GRenoble Accelérateur Anneau Laser), выполненному на накопителе электронов ESRF (European Synchrotron Radiation Facility). Отмечается, что в дополнение к основной поляризационной программе, связанной с высокой степенью поляризации гамма-пучка, комптоновские пучки позволяют измерять полные и парциальные сечения фоторождения мезонов с минимальными систематическими ошибками, а также развивать новые методы в различных приложениях. Например,

обсуждается возможность исследования взаимодействия нестабильных, короткоживущих мезонов с ядрами (метод меченых мезонов). Приведены данные по оценке верхней границы анизотропии скорости света по отношению к диполу реликтового излучения. Отмечается, что новые возможности связаны с уникальными условиями проведения эксперимента на комптоновских гамма-пучках, обеспечивающих жесткий спектр фотонов, высокую степень поляризации пучка, низкий уровень фона.

Ил. 35. Библиогр.: 54.

PACS: 03.65Fd; 03.65Ge; 73.21Fg

**Соотношения сплетения и преобразования Дарбу для волновых уравнений.**

**Сузько А. А.**, **Величева Е. П.** Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 3. С. 676.

Используя технику соотношений сплетения, мы конструируем преобразования Дарбу для волнового уравнения с эффективной массой, зависящей от координатной переменной, и дополнительным потенциалом, линейно зависящим от энергии. Построены формально сопряженные генераторы суперсимметрии и формально самосопряженные суперпартнеры гамильтонианов, и показано, что они образуют замкнутую суперсимметричную псевдоалгебру. Преобразования Дарбу получены в дифференциальной и интегральной формах, установлена связь между ними. Подход применен для генерирования изоспектральных потенциалов, в которых добавляется или уничтожается одно связанное состояние, а также для конструирования нового потенциала без изменения спектра, т.е. полностью изоспектрального потенциала. Метод проиллюстрирован несколькими примерами. Исследовано влияние расстояния между энергетическими уровнями на форму потенциалов. В частности, построены асимметричные двойные квантовые потенциалы.

Ил. 3. Библиогр.: 73.

PACS: 29.30.Ns

**Спектрометрия высокоэнергетических нейтронов.** *Юревич В. И.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43, вып. 3. С. 711.

Обзор посвящен прогрессу, достигнутому за последние четверть века в области спектрометрии нейтронов в широком интервале энергий от  $\sim 1$  МэВ до десятков ГэВ. Рассматриваются спектрометры и детекторы, созданные в различных лабораториях для выполнения нейтронных измерений в многочисленных фундаментальных и прикладных исследованиях. Обсуждаются результаты работ, посвященных развитию экспериментальных методов и разработке новых детекторов. Рассматриваются некоторые перспективные направления для дальнейших исследований.

Табл. 11. Ил. 43. Библиогр.: 207.