

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ВЫПУСКЕ

PACS: 11.15.-q; 11.10.Wx; 11.15.Na; 12.38.-t; 12.38.Bx; 13.40.Ks; 98.80.Cq

Спонтанное намагничивание вакуума в горячей Вселенной и межгалактические магнитные поля. Демчик В., Скалозуб В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2015. Т. 46, вып. 1. С. 5.

Рассматривается спонтанное намагничивание вакуума неабелевых калибровочных полей при высокой температуре. В частности, изучается стандартная модель элементарных частиц. Используя аналитические методы квантовой теории поля, а также теорию калибровочных полей на решетке, мы обнаружили абелевы (хромо)магнитные поля в восстановленной фазе модели при высокой температуре $T \geq T_{ew}$. Поля являются стабильными и температурно-зависимыми, $B = B(T)$. Мы детально исследовали механизмы стабилизации полей. Определены значения параметров экранирования электрического и магнитного полей — дебаевской, $m_D(B, T)$, и магнитной, $m_{mag}(B, T)$, масс. Показано, что в присутствии поля дебаевская масса имеет меньшее значение по сравнению со случаем нулевого поля. Получено нулевое значение магнитной массы (хромо)магнитных полей, как и для обычного $U(1)$ магнитного поля. Мы также показали, что намагничивание вакуума останавливается при температурах ниже температуры электрослабого фазового перехода, $T \leq T_{ew}$, когда возникает скалярный конденсат. Эти свойства обуславливают возможность возникновения наблюдаемых в настоящее время межгалактических магнитных полей в горячей Вселенной в период рехитинга благодаря поляризации вакуума неабелевых калибровочных полей. Представлена процедура оценки напряженностей полей $B(T)$ при различных температурах. В частности, установлено значение величины $B(T_{ew}) \sim 10^{14}$ Гс при T_{ew} с учетом наблюдаемых межгалактических полей $B_0 \sim 10^{-15}$ Гс. Также установлен масштаб магнитных полей. Кратко обсуждаются некоторые модельно-зависимые особенности изучаемого явления.

Табл. 2. Ил. 7. Библиогр.: 69.

PACS: 11.30.Cp; 03.65.-w; 03.63.Sq; 03.65.Ta

Новый взгляд на оператор координаты в квантовой теории. Лев Ф. М. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2015. Т. 46, вып. 1. С. 48.

Постулат о том, что координатное и импульсное представления связаны преобразованием Фурье, был принят с самого основания квантовой теории по аналогии с классической электродинамикой. Как следствие, неизбежный эффект в квантовой теории — распывание волнового пакета (РВП) координатной волновой функции

фотона в направлениях, перпендикулярных импульсу фотона. Это приводит к следующим парадоксам: если основная часть фотонов, излучаемых звездами, находится в состоянии волновых пакетов (что является наиболее вероятным сценарием), то мы должны видеть не отдельные звезды, а почти непрерывный фон от всех звезд; никакая анизотропия реликтового излучения не может быть наблюдаема; данные по гамма-вспышкам, сигналы от направленных радиоантенн (в частности, в экспериментах по задержке Шапиро) и сигналы от пульсаров не дают никаких указаний на эффект РВП. В дополнение возникает проблема, почему нет знаков РВП для протонов в кольце БАК. Приводятся доводы, что указанный постулат не основан ни на строгих теоретических аргументах, ни на экспериментальных данных, и предлагается новое самосогласованное определение оператора координаты. Тогда РВП в направлениях, перпендикулярных импульсу фотона, отсутствует, и парадоксы исчезают. Различные компоненты нового оператора координаты не коммутируют друг с другом, и, как следствие, не существует волновой функции в координатном представлении. Обсуждаются следствия для проблемы запутывания, квантовой локальности и проблемы времени в квантовой теории.

Библиогр.: 57.

PACS: 29.40.Ка; 96.50.S-.

Регистрация отраженного черенковского света ШАЛ в эксперименте СФЕРА как метод изучения космических лучей сверхвысоких энергий. Антонов Р. А., Аулова Т. В., Бонвеч Е. А., Галкин В. И., Джатдоев Т. А., Подгрудков Д. А., Розанова Т. М., Чернов Д. В. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2015. Т. 46, вып. 1. С. 115.

Несмотря на большое количество экспериментов, проведенных в последние десятилетия, неопределенность спектра всех ядер первичного космического излучения (ПКЛ) сверхвысоких энергий все еще значительна, а результаты многих экспериментов по исследованию ядерного состава ПКЛ противоречат друг другу. В данной статье представлен обзор эксперимента СФЕРА по регистрации отраженного от снежной поверхности Земли излучения Вавилова–Черенкова широких атмосферных ливней (ШАЛ). Представлен ряд экспериментальных работ, реализующих данный метод, проанализированы их результаты. Кратко рассматриваются другие основные методы исследования ПКЛ сверхвысоких энергий ($E_0 > 10^{15}$ эВ), их преимущества и недостатки. Рассматривается аппаратура эксперимента СФЕРА-2 и методика ее калибровки. Обсуждаются оптические свойства снега, важные в экспериментах с отраженным черенковским светом (ЧС) ШАЛ, описана история наблюдений отраженного ЧС ШАЛ. Представлен алгоритм моделирования отклика детектора, расчета эффективного геометрического фактора регистрации ливней. Описана процедура обработки экспериментальных данных с последующим восстановлением спектра всех ядер ПКЛ и исследованием массового состава. Представлены первые результаты реконструкции спектра и разделения групп ядер космических лучей высоких энергий в эксперименте СФЕРА-2. Рассмотрены основные источники систематических погрешностей. Обсуждаются перспективы развития методики наблюдения отраженного ЧС ШАЛ в будущих экспериментах.

Табл. 3. Ил. 31. Библиогр.: 95.

PACS: 07.07.Df

Координатные детекторы на основе тонкостенных дрейфовых трубок. *Пешехонов В. Д.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2015. Т. 46, вып. 1. С. 167.

Рассматриваются конструктивные особенности и основные параметры трековых детекторов на основе строу на примерах выполненных исследований и разработок трекеров в ряде действующих и планируемых ускорительных экспериментальных установок. Приводятся результаты методических исследований, направленных на качественное улучшение пространственно-временных и загрузочных характеристик детекторов, повышающих возможности использования детекторов этого типа для регистрации частиц в условиях высокой множественности, в том числе в установках для экспериментов в условиях высокой светимости.

Табл. 4. Ил. 39. Библиогр.: 100.