

## РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ВЫПУСКЕ

PACS: 13.15.+g; 14.20.Dh; 14.60.Lm; 14.60.Pq

**Нейтрино.** *Биленький С.М.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2013. Т. 44, вып. 1. С. 5.

Нейтрино являются единственными фундаментальными фермионами, не имеющими электрических зарядов. Вследствие этого нейтрино не имеют прямого электромагнитного взаимодействия и при относительно малых энергиях могут принимать участие только в слабых процессах с виртуальными  $W^\pm$ - и  $Z^0$ -бозонами. Массы нейтрино на много порядков меньше масс заряженных лептонов и кварков. Эти два обстоятельства делают нейтрино уникальными, специальными частицами. История нейтрино очень интересна и поучительна. Мы прослеживаем здесь основные ее этапы, начиная со знаменитого письма Паули и заканчивая открытием и исследованием осцилляций нейтрино. Детально обсуждается выдающийся вклад Бруно Понтекорво в физику нейтрино и слабого взаимодействия.

Ил. 4. Библиогр.: 89.

PACS: 03.65.Aa; 03.65.Fd; 03.65.Ta; 02.20.-a; 11.30.-j; 11.15.-q

**Классические и квантовые дискретные динамические системы.** *Корняк В.В.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2013. Т. 44, вып. 1. С. 95.

Мы рассматриваем детерминистическую и квантовую динамику с конструктивной «конечной» точки зрения, поскольку введение континуума или других актуальных бесконечностей в физику создает серьезные концептуальные и технические трудности без какой-либо необходимости в этих понятиях для физики как эмпирической науки. Особое внимание уделяется симметричным свойствам дискретных систем. Для согласованного описания симметрий динамических систем в различные моменты времени и симметрий различных частей таких систем мы вводим дискретные аналоги калибровочных связей. Эти структуры особенно важны для описания квантового поведения. Симметрии определяют фундаментальные свойства поведения динамических систем. В частности, можно показать, что движущиеся солитоноподобные структуры возникают неизбежно в детерминистической динамической системе, группа симметрий которой разбивает множество состояний на конечное число групповых орбит. Мы показываем, что квантовое поведение динамических систем является естественным следствием их симметрий. Такое поведение является результатом фундаментальной невозможности проследить идентичность неразличимых объектов в процессе эволюции. Доступна лишь информация об инвариантных утверждениях и величинах, относящихся к таким объектам. Используя математические аргументы общего характера,

можно показать, что любая квантовая динамика может быть сведена к последовательности перестановок. Квантовые интерференции возникают в инвариантных подпространствах перестановочных представлений групп симметрий динамических систем. Наблюдаемые величины могут быть выражены в терминах перестановочных инвариантов. Мы показываем также, что для описания квантовых явлений вместо неконструктивной числовой системы — поля комплексных чисел — достаточно использовать циклотомические поля — минимальные расширения натуральных чисел, пригодные для квантовой механики. Конечные группы симметрий играют центральную роль в данной статье. Интерес к таким группам имеет дополнительную мотивацию в физике. Многочисленные эксперименты и наблюдения в физике элементарных частиц указывают на важную роль конечных групп относительно невысоких порядков в ряде фундаментальных процессов. Происхождение этих групп не имеет объяснения в рамках признанных в настоящее время теорий, в частности, в Стандартной модели.

Табл. 6. Ил. 11. Библиогр.: 69.

PACS: 25.70.-z; 07.05.-t; 29.85.+c

**Регистрация сильноионизирующих частиц: нелинейные явления в приповерхностных слоях кремниевых детекторов.** *Цыганов Ю. С.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2013. Т. 44, вып. 1. С. 185.

Синтез и исследование свойств сверхтяжелых ядер является с точки зрения методики детектирования одной из наиболее сложных задач. Именно в этой области при проведении экспериментов важен ряд рекордных характеристик, а именно:

- рекордно низкие (доли пикобарн–пикобарны) сечения образования;
- рекордно высокие интенсивности пучков тяжелых ионов (например  $\sim 1,1\text{--}1,5 \text{ pмкА } ^{48}\text{Ca}$ );
- высокая активность используемых актинидных мишеней;
- рекордно длинные сроки облучения (до 1 года);
- рекордно низкий выход исследуемого продукта (иногда  $< 1 \text{ мес}^{-1}$ );
- рекордно высокая чувствительность детектирующих систем;
- рекордно высокое подавление фона (метод «активных корреляций»).

Отметим, что два последних пункта и являются в широком смысле предметом данного обзора, равно как и более ранних работ. Очевидно, что без знания внутренних закономерностей и особенностей детектирования тяжелых ионов (включая образующиеся в реакциях полного слияния ядра отдачи) указанные задачи практически невыполнимы. В данном обзоре автор исследует явления в приповерхностных слоях кремниевых детекторов, имея в виду прежде всего теоретико-методический аспект этих явлений. В поле зрения находятся такие явления, как рекомбинация неравновесных носителей, образование дефекта амплитуды импульса, мультипликации заряда, образование подсистем «горячих» электронов, т. е. именно то, что предполагает отличие от прямой пропорциональности в соотношении амплитуда сигнала–энергия иона (ядра отдачи). Рассмотрены также практические приложения, в том числе модернизированный метод «активных корреляций». Сделаны прогнозы в применении метода в случае глубокой модернизации циклотронной техники.

Табл. 1. Ил. 13. Библиогр.: 91.

PACS: 29.20Ka

**Современные тенденции в методах идентификации заряженных частиц при высоких энергиях.** Харжеев Ю. Н. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2013. Т. 44, вып. 1. С. 226.

Обзор посвящен методам идентификации заряженных частиц при высоких энергиях, основанным на измерениях угла черенковского излучения частиц (RICH), времени пролета (TOF) и распространения (TOP), ионизационных потерь ( $dE/dx$ ). В качестве примера рассмотрены некоторые действующие спектрометры (LHCb, ALICE, COMPASS, Belle, BaBar) и планируемые (Belle-2, PANDA), в которых внедрены новые достижения последних лет.

Табл. 10. Ил. 79. Библиогр.: 84.