

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ВЫПУСКЕ

PACS: 25.70.Jj

Синтез новых сверхтяжелых элементов на установке дубненский газонаполненный сепаратор: сумма технологий. Цыганов Ю. С. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1485.

Все новые изотопы сверхтяжелых элементов в реакциях с ионами ^{48}Ca и актинидными мишенями, синтезированные в ЛЯР им. Г. Н. Флерова, были получены на установке дубненский газонаполненный сепаратор (ГНС, DGFRS). Успех был достигнут благодаря применению ряда методик, алгоритмов, подходов, обладающих рекордными характеристиками в своей области. Особо выделяются технологии детектирования редких событий, методики измерения эффективных равновесных зарядов тяжелых ионов и ядер в водороде низкого давления, модифицированные подходы для оценки вероятностных характеристик регистрируемых многозвенных событий, беспучковые методы-тесты регистрирующей аппаратуры и ряд других. Автор анализирует подходы, приведшие в конечном счете к явному прорыву и успеху в экспериментах по синтезу сверхтяжелых ядер. Пути развития детектирующих систем также находятся в поле зрения автора. Частично отмечен вклад в эксперименты синтеза таких установок, как SHIP, TASCA и GARIS (RIKEN). Рассматриваются методы автоматизации экспериментов подобного рода, включая создание перспективных систем контроля и защиты при работе с высокоактивными актинидными мишенями. Некоторые методики детектирования α -распадов тяжелых ядер, которые предшествовали текущим экспериментам на электромагнитных сепараторах, рассмотрены кратко. Представленные методики, алгоритмы, конструкции использовались более двадцати лет эксплуатации и применения в длительных экспериментах установки ГНС ЛЯР им. Г. Н. Флерова.

Табл. 1. Ил. 23. Библиогр.: 51.

PACS: 25.70.Jj; 24.10.-i; 24.60.-k

Двойные ядерные системы в реакциях полного слияния. Адамян Г. Г., Антоненко Н. В., Зубов А. С. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1532.

Рассматривается формирование и эволюция двойных ядерных систем в реакциях полного слияния. На основе концепции двойной ядерной системы изучен процесс образования составного ядра. Приводятся аргументы, подтверждающие правильность этой концепции. Перечислены основные проблемы описания полного слияния в адиа-

батическом приближении. Показаны расчеты сечений испарительных остатков в реакциях полного слияния, приводящих к образованию сверхтяжелых ядер. Рассмотрены изотопические зависимости сечений образования тяжелых ядер в реакциях полного слияния.

Табл. 9. Ил. 65. Библиогр.: 201.

PACS: 21.45.-v; 21.30.Fe; 11.80.Et

Нуклон-нуклонное взаимодействие: краткий обзор. *Нахди М.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1664.

Представлен обзор перспектив описания нуклон-нуклонных взаимодействий (NN) в различных подходах. Кратко обсуждаются дейтрон, общая структура и симметрии лагранжиана NN -взаимодействий, а также уравнения движения и их решения. Рассматриваются наиболее известные модели нуклонных взаимодействий, основанные на использовании NN -потенциалов. Практически все широко известные потенциалы рассматриваются единым образом: как феноменологические и мезон-обменные, так и модели с конститuentными кварками и новые, основанные на киральной эффективной теории и применимые только в координатном пространстве. Параметры потенциалов вычисляются из описания экспериментальных данных NN -рассеяния (фазовых сдвигов) и обычно сравниваются друг с другом по результатам этого описания. Дополнительной целью этого исследования является попытка положить начало сравнению различных потенциалов единым образом. Обсуждаются преимущества и недостатки моделей и потенциалов со ссылками на соответствующие работы.

Ил. 5. Библиогр.: 219.

PACS: 87.53.Jw; 87.56.bd

Нейтроны против рака. *Довбня А. Н., Кулленников Э. Л., Кандыбей С. С., Красильников В. В.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1750.

Обзор посвящен анализу и обобщению результатов исследований, проводимых в течение последних десятилетий в промышленно развитых странах, по применению быстрых, эпитепловых и тепловых нейтронов для терапии злокачественных опухолей. Представлены основные нейтронопроизводящие установки, используемые для лечения рака. Описаны оптимальные параметры терапевтических пучков. Рассмотрены методики применения нейтронов различного энергетического диапазона. Показаны результаты и эффективность лечения. Проведено сравнение современного состояния терапии опухолевых заболеваний нейтронами и альтернативными методами на пучках протонов и ионов углерода. Основное внимание уделено возможности практического использования накопленного опыта по применению нейтронных пучков для терапии рака.

Табл. 6. Ил. 5. Библиогр.: 56.

PACS: 03.65.Sq; 03.65.Nk

О мольеровской теории многократного рассеяния заряженных частиц (1947–1948 гг.) и ее критике в последующие годы. *Бедняков А. А.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1787.

Рассмотрены некоторые «недоразумения», связанные с теорией многократного рассеяния быстрых заряженных частиц в веществе, разработанной Мольером в 1947–

1948 г., и ее применением для анализа экспериментальных результатов. Показано, что последовавшая критика этой теории основана на неверной интерпретации мольеровского метода определения поперечного сечения рассеяния частиц на атомах, экранирование полей ядер которых электронными оболочками может быть описано с помощью статистической модели Томаса–Ферми. Последовательное применение оригинального метода Мольера показывает, что определяемое с его помощью сечение рассеяния в общем согласуется с результатами более поздних классических расчетов Линдхарда с сотрудниками и других авторов.

Табл. 1. Ил. 4. Библиогр.: 32.

PACS: 29.27.Fh; 41.60.-m

Статистическое моделирование процесса многократного комптоновского рассеяния. *Потылицын А. П., Кольчужкин А. М.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1803.

В настоящее время в ряде лабораторий создаются источники монохроматического рентгеновского и гамма-излучения на основе эффекта обратного комптоновского рассеяния (ОКР) лазерных фотонов на пучке релятивистских электронов. Современные технологии позволяют обеспечить такую концентрацию электронов и фотонов в точке встречи, при которой на каждый первичный электрон будет приходиться несколько испущенных жестких фотонов. В отличие от хорошо известного нелинейного процесса ОКР, в котором начальный электрон «поглощает» несколько лазерных фотонов и испускает один «жесткий», рассматриваемый процесс может быть назван многократным процессом ОКР, характеризуемым средним числом испущенных фотонов. В данной работе проведено моделирование характеристик пучка обратно рассеянных квантов методом Монте-Карло и показано, что даже в случае жесткой коллимации результирующего фотонного пучка монохроматичность излучения может ухудшаться из-за вклада процессов многократного испускания фотонов, которые необходимо учитывать при разработке новых источников излучения на основе ОКР.

Ил. 6. Библиогр.: 34.

PACS: 87.19.lj

Квантовые нейронные сети: современное состояние и перспективы развития. *Алтайский М. В., Капуткина Н. Е., Крылов В. А.* Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1824.

Идея искусственных квантовых нейронных сетей, впервые сформулированная в работе [34], представляет собой объединение концепции искусственной нейронной сети и парадигмы квантовых вычислений. Первое систематическое рассмотрение искусственных квантовых нейронных сетей было дано в диссертации Т. Меннера (1998). На основании работ Меннера, Нарайанана [42, 43], Коды, Матцуи, Нишимуры [35, 36], Алтайского, Чжоу и др. [2, 68, 67] были построены квантово-инспирированные алгоритмы обучения нейронной сети, используемые в настоящее время в различных обучающих программах и компьютерных играх [30, 29]. Первая масштабируемая аппаратно реализованная модель искусственной квантовой нейронной сети, годная к практическому использованию, была разработана компанией D-wave Systems Inc. [33] и представляет собой квантовую сеть Хопфилда, построенную на основе сверхпроводящих квантовых интерференционных устройств SQUID. В настоящей работе ана-

лизируются принципы и возможности альтернативной реализации квантовых нейронных сетей на основе квантовых точек. Рассматривается возможность использования квантовых нейросетевых алгоритмов в системах автоматизированного управления, в устройствах ассоциативной памяти, при моделировании биологических и социальных сетей.

Табл. 1. Ил. 10. Библиогр.: 75.

PACS: 12.20.-m; 12.38.-t

Образование струй при периферическом взаимодействии высокоэнергетических лептонов, кварков, фотонов, глюонов с протоном. Ахмедов А. И., Кураев Э. А. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2014. Т. 45, вып. 5–6. С. 1865.

Дан краткий исторический обзор процессов рождения лептонных пар при периферическом взаимодействии лептонов и ионов при высоких энергиях. Приведены порядки величин сечений КЭД и КХД с рождением двух и трех струй. Детально изложена техника анализа процессов, основанная на параметризации Судакова 4-импульсов задачи и записи амплитуды в явно калибровочно-инвариантном виде. На основе этого формализма получены дифференциальные сечения процессов КХД $gp \rightarrow (ggg)p$; $gp \rightarrow (q\bar{Q}Q)p$; $gp \rightarrow (gQ\bar{Q})p$ и др., в том числе распределения по поперечным компонентам импульсов фрагментов струй. Показано, что роль вклада «неабелевой» природы может стать доминирующей в определенной кинематике конечных частиц. Рассмотрена кинематика, в которой начальная частица изменяет направление движения на обратное в случае рождения тяжелой кварк-антикварковой пары. Исследована кинематика протона отдачи. В приложениях даны детали вычислений и явный вид дифференциальных сечений. Даны комментарии к выводу часто используемых сечений образования пар для случая двухфотонного рассеяния. В частности, вычислена степень продольной поляризации позитрона при взаимодействии поляризованного начального электрона. Детально рассмотрены метод расчета сечений процессов $2 \rightarrow 2$ в КХД, основанный на выделении неприводимых цветовых структур, и метод CALCUL спиральных амплитуд.

Табл. 5. Ил. 4. Библиогр.: 31.