

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ, НАМЕЧАЕМЫХ
К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ ПТЭ

ТЕХНИКА ЯДЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Анчугов О.В., Блинов В.Е., Богомяков А.В., Волков А.А., Журавлев А.Н., Карнаев С.Е., Киселев В.А., Левичев Е.Б., Мешков О.И., Мишнев С.И., Морозов И.И., Мучной Н.Ю., Никитин С.А., Николаев И.Б., Петров В.В., Пиминов П.А., Симонов Е.А., Синяткин С.В., Скринский А.Н., Смалюк В.В., Тихонов Ю.А., Тумайкин Г.М., Цуканов В.М., Шамов А.Г., Шатилов Д.Н., Шведов Д.А. Применение методов ускорительной физики в экспериментах по прецизионному измерению масс частиц на комплексе ВЭПП-4 с детектором КЕДР. – 20 с., 14 рис.

Прецизионное измерение энергии пучка методами резонансной деполяризации и обратного комптоновского рассеяния позволяет проводить на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-4М с детектором КЕДР высокоточные эксперименты по физике высоких энергий. Массы J/ψ - и $\psi(2s)$ -мезонов, измеренные на ВЭПП-4М, входят в десятку наиболее точно известных масс элементарных частиц, измеренных за всю историю физики. Точность измерения нами массы t -лептона по пороговому поведению сечения $e^+e^- \rightarrow \tau^+\tau^-$ лучшая в мире. Для повышения эффективности работы комплекса разработаны, изготовлены и введены в эксплуатацию системы автоматического регулирования температуры дистиллята, охлаждающего магниты основной структуры и высокочастотные ускоряющие резонаторы коллайдера ВЭПП-4М. Одновременное измерение поперечного смещения и угла наклона пучка вблизи места встречи реализовано с помощью многоточечной рентгеновской камеры-обскуры.

Булатов В.Л., Власов А.В., Горбунов Н.В., Гребенюк В.М., Карманов Д.Е., Пахомов А.Ю., Подорожный Д.М., Полков Д.А., Ткачев Л.Г., Ткаченко А.В., Тарабрин С.П., Турундаевский А.Н., Филиппов С.Б. Тестирование технологического образца установки “Нуклон” на пионном пучке. – 10 с., 7 рис.

Представлены результаты тестирования образца установки эксперимента “Нуклон”, предназначенного для изучения энергетических спектров и зарядового состава космических лучей в интервале энергий 10^{12} – 10^{15} эВ. Образец максимально приближен к реальной установке. Для тестирования использовались пучки заряженных частиц с энергиями 200–350 ГэВ. Обсуждаются проблемы отбора высокоэнергичных событий и точности измерения энергии разрабатываемым методом. Метод основан на измерении пространственной плотности потока вторичных частиц, рожденных в первом акте неупругого ядерного взаимодействия в

мишени установки и прошедших слой тонкого конвертера, в котором происходит размножение электромагнитной компоненты. Показано, что эффективность отбора событий достаточно высока. Точность определения энергии (90–80%) предлагаемым методом согласуется с результатами моделирования (~100–80%). Полученные результаты полностью соответствуют требованиям эксперимента “Нуклон”.

Власов А.В., Стопани К.А. Компьютерное моделирование вершинного детектора установки CLAS12. – 12 с., 5 рис.

Международная коллаборация CLAS готовит к 2013 г. модернизацию детектора с одноименным названием, так как энергия ускорителя электронов CEBAF повысится до 12 ГэВ. Новая установка будет носить имя CLAS12. Одним из новых блоков в составе CLAS12 будет вершинный детектор SVT. В данной работе приводятся результаты компьютерного моделирования вершинного детектора с помощью пакета GEANT4. Получены оценки загрузок детектора, предполагаемая точность определения координат и импульсов. Исследована зависимость эффективности работы вершинного детектора от различных внешних условий.

Гаврилюк Ю.М., Гангапшев А.М., Казадов В.В., Кузьминов В.В., Панасенко С.И., Раткевич С.С., Якименко С.П. Анализ формы импульса и идентификация многоточечных событий в пропорциональном счетчике большого объема в эксперименте по поиску 2К-захвата в $^{78}\text{Kг}$. – 21 с., 8 рис.

Описывается алгоритм анализа формы импульсов и метод подавления шумовой компоненты сигналов от большого медного пропорционального счетчика в эксперименте по поиску 2К-захвата в $^{78}\text{Kг}$, образующих в счетчике сложное событие с различным числом зарядовых кластеров первичной ионизации. Описана методика разделения одноточечных и многоточечных событий и определения величины заряда в отдельных кластерах. Применение многомасштабного анализа сигналов с использованием вейвлет-фильтров Добеши позволяет в 3–4 раза повысить чувствительность и разрешающую способность выделения многоточечных событий в детекторе.

Гуров Ю.Б., Катулина С.Л., Розов С.В., Сандуковский В.Г., Yurkovski J. Планарные Si(Li)-детекторы с большим чувствительным объемом. – 5 с., 2 рис.

Представлены результаты разработки и исследования литий-дрейфовых кремниевых детекторов с большим чувствительным объемом с глубиной чувствительного слоя 4–8 мм для многослойных спектрометров. Показаны основные характеристики детекторов.

Детекторы успешно использовались в спектроскопии ядерных излучений, в частности в экспериментах по изучению экзотических ядер на ускорителях.

Кудин А.М., Бороденко Ю.А., Гринев Б.В., Диденко А.В., Дудник А.В., Заславский Б.Г., Valtonen E., Eronen T., Peltonen J., Lehti J., Kettunen H., Virtanen A., Huovelin J. Сцинтилляционные сборки "CsI(Tl) + фотодиод" для регистрации гамма-квантов и протонов. — 11 с., 4 рис.

Разработаны сцинтилляционные сборки "кристалл CsI(Tl) + кремниевый фотодиод", предназначенные для регистрации фотонов с энергией 60–1330 кэВ и протонов с энергией 6–50 МэВ. Приведены результаты исследования спектрометрических характеристик сборок и их радиационной стойкости. Показано, что сборки обладают хорошим энергетическим разрешением: 19.6% и 4.6–5.0% для фотонов с энергиями 59.6 и 662 кэВ и 3.9% и 1.5% для протонов с энергиями 10 и 20 МэВ соответственно. Радиационная стойкость детекторов достаточно высока: до 10^3 Гр при облучении фотонами и до потоков 10^{12} протон/см² при облучении протонами.

Санников А.В. Сечения активации висмута высокоэнергетическими нейтронами. — 10 с., 5 рис.

Сечения активации висмута рассчитаны в рамках обобщенной каскадной модели в диапазоне энергий нейтронов 15–1000 МэВ. Полученные данные использованы при сравнении с двумя экспериментами, выполненными в ИФВЭ и RAL, и при восстановлении высокоэнергетических нейтронных спектров по результатам измерений. Подтверждена равновесная форма каскадного пика высокоэнергетических нейтронных спектров за толстыми защитами.

Членов А.М., Иващенко Д.М., Мордасов Н.Г., Метелёв А.П., Шиян В.Д. Комплексная диагностика сильноточного ускорителя в условиях формирования высокоинтенсивного тормозного излучения. — 12 с., 9 рис.

Создана система диагностики сильноточного электронного ускорителя УИН-10 (ток пучка ≤ 60 кА, энергия электронов ≤ 4 МэВ, длительность импульса ≤ 80 нс), использующая метод рентгеновской диагностики для определения энергии ускоренных электронов на входе в мишень-конвертер. На основе определения статической передаточной характеристики мишени-конвертера, устанавливающей при известных условиях связь энергии ускоренных электронов с током пучка и мощностью дозы в выбранной точке поля тормозного излучения, расположенной на оси транспортировки пучка электронов, формируется измерительный преобразователь энергии электронов. Конструктивно преобразователь воплощен в мишенном узле ускорителя.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Аткин Э.В., Воронин А.Г., Волков Ю.А., Ключев А.Д., Пахомов А.Ю., Силаев А.С. Интегральная микросхема для регистрации сигналов кремниевых детекторов. — 13 с., 15 рис.

Разработана и экспериментально проверена интегральная микросхема для регистрации сигналов и исследования характеристик кремниевых детекторов.

Основное назначение микросхемы — использование ее в испытательных установках с источниками ионизирующих излучений и на ускорителях для исследования кремниевых детекторов новой геометрии (топологии). Микросхема позволяет оценить работу системы "кремниевый детектор—считывающая электроника" для релятивистских частиц и ядер с зарядом от $Z = 1$ до $Z > 50$. Приводятся результаты проектирования микросхемы и ее экспериментальные характеристики.

Гусев Р.Б., Цымбаленко В.Л. Интерфейс связи контрольно-измерительных модулей и крейта стандарта SIM900. — 3 с., 1 рис.

Описан интерфейс на основе микроконтроллера AT89C51 для модулей в составе крейта SIM900.

Маевский А.Г., Резвов В.А., Артемьев А.Н., Артемьев Н.А., Демкив А.А., Забелин А.А., Кириллов Б.Ф., Порохова А.В. Обработка амплитудных спектров в измерениях с ионизирующим излучением при недостаточном энергетическом разрешении детектирующей аппаратуры. — 7 с., 3 рис.

Описывается методика, использующая промежуточную обработку амплитудных (энергетических) спектров. Методика является альтернативой известному методу дифференциальной дискриминации, широко применяемому в измерениях EXAFS-спектров, в мессбауэровских и дифракционных измерениях. Методика эффективна в тех случаях, когда спектр излучения содержит плохо разрешающиеся в используемом детекторе линии. Например, если регистрировать слабую флуоресценцию малой примеси в образце на фоне сильной флуоресценции матрицы, описанная методика позволяет заметно улучшить качество извлекаемой информации.

Темников А.Н. Контроллер экспериментальной установки, управляемой по USB. — 11 с., 4 рис.

Описаны узлы контроллера на основе микросхемы FT245BM (преобразователя интерфейса USB—FIFO). Контроллер позволяет управлять множеством (до 256) различных функциональных устройств, входящих в состав экспериментальной установки, используя единственный канал USB. Частота обращений к устройствам — до 1 кГц. При каждом обращении в устройство может быть записано до 127 байт и одновременно прочитано из устройства до 384 байт с частотой до 1 МГц.

Тубольцев Ю.В., Чичагов Ю.В., Хилькевич Е.М., Симуткин В.Д. Крейт-контроллер КАМАК—USB. — 9 с., 2 рис.

Описан контроллер, обеспечивающий связь компьютера с крейтом КАМАК по шине USB. Для этого в контроллере используются модуль DLP—USB245M и микроконтроллер AT89C5131A. Передача информации между компьютером и контроллером может осуществляться как через порт DLP—USB, так и через порт микроконтроллера. Использование DLP—USB позволяет программисту работать с контроллером через виртуальный COM-порт, обеспечивая все преимущества стандарта USB. Часть программ по управлению, сбору, накоплению и предварительной обработке данных в крейте может выполняться контроллером самостоятельно. Представлен алгоритм работы программы микроконтроллера.

ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИКА

Анисимов А.А., Каминский В.И., Лалаян М.И., Собенин Н.П., Завадцев А.А. Структуры с поперечным отклоняющим полем для лазера на свободных электронах. — 9 с., 7 рис.

Для системы измерения длины и эмиттанса электронного сгустка в лазере на свободных электронах проведен выбор оптимальной геометрии структуры типа диафрагмированного волновода с поперечным отклоняющим полем на волне E_{11} . Рассмотрена известная конфигурация дефлектора в виде круглого диафрагмированного волновода с двумя отверстиями для стабилизации плоскости поляризации волны, а также два новых варианта дефлектора: с овальной формой отверстия связи и с двумя выемками в обечайке.

Аткин Э.В., Воронин А.Г., Ключев А.Д., Меркин М.М., Пахомов А.Ю. Быстрый токовый преусилитель для кремниевых детекторов. — 6 с., 5 рис.

Разработана схема быстрого токового преусилителя для кремниевых детекторов. Основное назначение преусилителя — регистрация сигналов кремниевых детекторов, повторяющих форму тока детектора. Уровень шума усилителя 0.43 нВ/Гц^{1/2}.

Канаев Г.Г., Кухта В.Р., Лопатин В.В., Нашилевский А.В., Ремнев Г.Е., Усмига К., Фурман Э.Г. Высоковольтный импульсный генератор для электроразрядных технологий. — 8 с., 3 рис.

Описана электрическая схема и приведена конструкция высоковольтного импульсного генератора с выходным напряжением ≥ 350 кВ, работающего в наносекундном диапазоне времени (~ 300 нс) с частотой следования импульсов до 10 импульсов/с в непрерывном режиме и предназначенного для электроразрядных технологий. Запасенная энергия генератора ~ 600 Дж, выделяемая энергия в импульсе ≥ 300 Дж. В генераторе используется разряд емкостного накопителя через тороидальный импульсный трансформатор на разрядный промежуток.

ОБЩАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Сойка А.К., Сологуб И.О. Измерение сильных импульсных магнитных полей датчиками Холла. — 5 с., 1 рис.

Исследована возможность применения датчиков Холла для измерения сильных импульсных магнитных полей. Использовались датчики чувствительностью ~ 10 мВ/Тл на основе поликристаллических пленок толщиной 1–3 мкм из InAs n -типа с подвижностью и концентрацией электронов 10^3 см²/(В · с) и $\sim 10^{18}$ см⁻³ соответственно. Установлено, что холловская э.д.с. таких датчиков линейна по полю в магнитных полях с индукцией вплоть до 56 Тл, и они пригодны для измерения униполярных сильных импульсных магнитных полей при скоростях изменения индукции до $\sim 10^5$ Тл/с. Измерение более быстропеременных полей возможно при высоких значениях отношения сигнал/шум, для достижения которых необходимо использовать датчики с большей чувствительностью.

Сойка А.К., Сологуб И.О. Получение неразрушающих униполярных сильных импульсных магнитных полей. — 8 с., 3 рис.

На примере трехкатушечного импульсного магнита описан доступный для широкого круга экспериментаторов способ получения неразрушающих униполярных сильных импульсных магнитных полей с индукцией выше предела Капицы.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭКОЛОГИИ, МЕДИЦИНЫ, БИОЛОГИИ

Васильева Т.М., Баяндина Д.В. Экспериментальный комплекс для исследования рабочих процессов в пучково-плазменных реакторах биомедицинского назначения. — 16 с., 8 рис.

Разработан экспериментальный комплекс для исследования рабочих процессов в пучково-плазменных реакторах биомедицинского назначения. Проведен цикл испытаний комплекса с использованием в качестве плазмообразующих сред различных атомарных и молекулярных газов, а также паров органических соединений в диапазоне изменения давления 0.01–100 Торр при температурах не выше 50°C. Показана возможность формирования плазменно-пылевых структур прямой конденсацией паров органических соединений в плазменных ловушках. Технологические эксперименты, выполненные с порошками белковых соединений, показали, что в реакторах рассматриваемого типа могут быть реализованы процессы плазменной модификации биомакромолекул и плазменно-стимулированного осаждения с образованием супрамолекулярных комплексов. Доказано, что эти процессы являются управляемыми, а требуемые режимы обработки обеспечиваются надлежащим выбором мощности электронного пучка, давления плазмообразующего газа и геометрии реакционного объема.

Крастс И.В., Осипенко М.А., Межевикина Л.М., Фесенко Е.Е. Малогабаритный CO₂-инкубатор. Опыт создания. — 6 с., 4 рис.

В экспериментах с клетками теплокровных животных и человека необходимо поддерживать оптимальные уровни температуры и содержания углекислого газа в атмосфере воздуха для обеспечения жизнеспособности клеток и их развития на протяжении всего периода культивирования *in vitro*. Для этой цели создан малогабаритный (60 × 90 × 130 мм) CO₂-инкубатор, позволяющий работать с небольшими объемами клеточных культур при постоянном уровне температуры (37°C) в увлажненной атмосфере, содержащей 5% CO₂. Отсутствие в конструкции инкубатора ферромагнитных материалов позволяет использовать его в экспериментах по изучению влияния слабых магнитных полей и электромагнитных излучений низкой интенсивности для корректной оценки биологических эффектов на рост, клеточную пролиферацию и дифференцировку. Преимуществом данного инкубатора является высокая надежность и удобство работы с клеточными культурами как в стационарных, так и в экспедиционных условиях.

ЛАБОРАТОРНАЯ ТЕХНИКА

Hussein Mohammed, Hanim Salleh, Mohd Zamri Yusoff. Fast Response Surface Temperature Sensor for Hypersonic Vehicles. — 10 p., 7 fig.

This paper describes the design, fabrication made of and evaluation technique of wires fast response thermopower Surface Temperature Sensor (STS). This STS was made of chromel-constantan with 2.2 mm and 0.8 mm in diameter. The calibration technique using shock tube facility for measuring the transient surface temperature and heat transfer rate is also presented. It has been proved that the STS response time is very Short (less than 50 μ s), and a rise time in studies of a transient surface temperature is less than 0.5 μ s.

Абдушукуров Д.А. Система регенерации газовой смеси для позиционно-чувствительного детектора тепловых нейтронов с газовым конвертором на основе ^3He . — 11 с., 2 рис.

Система регенерации газовой смеси разработана для двухмерного позиционно-чувствительного детектора тепловых нейтронов на основе многопроводочной пропорциональной камеры с конвертором из ^3He . Приведены основные характеристики системы, описаны технологические операции, направленные на уменьшение газоотделения конструкций детектора. Исследованы влияние накопления электроотрицательных примесей на характеристики детектора и работа системы регенерации газа. Система разработана по заказу Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ (Дубна) для модернизации дифрактометра ДН-2, работающего на пучках реактора ИБР-2.

Владимиров А.П., Горкунов Э.С., Ерёмин П.С., Задворкин С.М., Шадрин М.В., Соловьёв К.Е. Спекл-интерферометрическая установка для бесконтактного измерения скорости ультразвуковой волны Релея. — 8 с., 2 рис.

Скорость волны Релея определяли измерением времени ее распространения между двумя малыми, освещенными лазером участками шероховатой поверхности. Показано, что если по участкам проходит волна Релея, то в области перекрытия спеклов фотодиод два раза регистрирует сигналы, пропорциональные смещению поверхности. В отличие от предыдущего варианта, в приборе устранены блики, искажающие

сигналы; изготовлен фиксатор образца, исключаящий юстировку интерферометра при изменении размеров объекта; использована новая методика определения временного интервала между двумя сигналами. Прибор работает на частоте 5 МГц, расстояние между участками регулируется в пределах 5–100 мм, при 10 измерениях среднеквадратичное отклонение скорости составляет $8 \cdot 10^{-4}$ от среднего значения.

Данилов В.П., Ильичев Н.Н., Калинушкин В.П., Студеникин М.И., Юрьев В.А., Пронин А.В. Возможности использования современной тепловизионной техники для измерения температуры области генерации твердотельных лазеров при мощной л.д.-накачке. — 9 с., 6 рис.

Сообщается о применении современной тепловизионной техники для исследования температурных полей и тепловых нагрузок на лазерные кристаллы Er:YAG в условиях оптической накачки последних мощным (20 Вт) излучением диодных линеек с волоконным выходом. Показано, что современные тепловизоры, работающие в диапазоне 8–14 мкм, могут быть эффективно использованы для контроля приповерхностных температур в области генерации твердотельных лазеров при мощной диодной накачке. Продемонстрированы возможности современных тепловизоров для оценки нагрева области генерации в лазерном кристалле, распределения в этой области температуры, эффективности работы охлаждающих систем, а также для предварительной отбраковки активных элементов лазеров.

Пронин С.П., Зрюмов Е.А., Юденков А.В., Зрюмов П.А. Измеритель размаха и частоты низкочастотных гармонических вибраций. — 4 с., 2 рис.

Программно-аппаратный комплекс, позволяющий бесконтактно измерять размах и частоту вибраций, предназначен для исследований в лабораторных условиях различных вибрирующих поверхностей, например, диффузора динамика, движения малых твердых тел по вибрирующей поверхности, вибраций напряженных металлоконструкций и т.д. Отличительной особенностью программно-аппаратного комплекса является наличие преобразователя (тест-объекта) с малой массой (160 мг), закрепленного на исследуемой поверхности. В состав комплекса входит также видеокамера и персональный компьютер.