

53  
880

**МАТЕРИАЛЫ  
XXXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

"Студент  
и научно-технический  
прогресс"

91



**ФИЗИКА**

1996

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**МАТЕРИАЛЫ  
XXXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

”Студент  
и научно-технический прогресс”

ФИЗИКА

Часть 1

68718.0344  
07

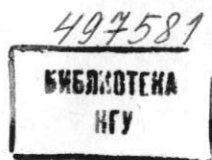
НОВОСИБИРСК  
1996

УДК 55  
ББК Д3я 431

Материалы XXXIV Международной научной студенческой конференции "Студент и научно-технический прогресс": Физика. Часть 1 / Новосибирский ун-т, Новосибирск, 1996. 107 с.

Редакционная коллегия

чл.-кор. РАН Н.С.Диканский,  
доц. В.Е.Ильин



B3  
C880

© Новосибирский государственный университет, 1996

## РАДИАЦИОННЫЕ И РЕЛЯТИВИСТСКИЕ ПОПРАВКИ ПОРЯДКА $m\alpha^6$ К УРОВНЯМ ЭНЕРГИИ ПОЗИТРОНИЯ

В.А. Абалмасов

Новосибирский государственный университет

В рамках общей задачи нахождения уровней энергии позитрония с точностью до  $m\alpha^6$  вычислен вклад поляризации вакуума к вершине однофотонной виртуальной аннигиляции.

Научный руководитель - А.С. Елзовский

## О КВАНТОВАНИИ НЕЛИНЕЙНОГО СКАЛЯРНОГО ПОЛЯ ТИПА БОРНА - ИНФЕЛЬДА

С.Н.Алексеев

Якутский государственный университет

Действие для нелинейного скалярного поля  $\varphi$  типа Борна - Инфельда

$$\varphi = \varphi(t, x, y) \quad (1)$$

в пространстве - времени Минковского  $M_3$  с декартовыми координатами  $x^1 = ct, x^2 = x, x^3 = y$  имеет вид

$$S = k \int \sqrt{1 + a^2(-\varphi_t^2 + \varphi_x^2 + \varphi_y^2)} dt dx dy, \quad (2)$$

СВЧ излучения) на биообъекты или создание устройства, собирающего шумовую энергию в достаточно узкую область спектра (например для преобразования широкополосного излучения Солнца в более удобную концентрированную форму).

Выражаю свою признательность д.ф.-м.н. В.Л. Сафонову и д.ф.-м.н. Б.П. Безручко за внимание к работе.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант No.96-02-16753.

1. Н. Frohlich, Rivista del Nuovo Cimento, V.7, No.3, p.399, (1977).

2. Ю.Д. Калафати, В.Л. Сафонов, ЖЭТФ, т.100, N.5, с.1511, (1991).

3. М.И. Рабинович, Д.И. Трубецков, Введение в теорию колебаний и волн, 1984.

4. С.И. Баскаков, Радиотехнические цепи и сигналы, 1987.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук В.И. Пономаренко

## ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ДРЕЙФА И ДЛИНЫ ПОГЛОЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ В ЖИДКОМ КРИПТОНЕ

Ш.Ж.Ахмадалиев

Новосибирский государственный университет

В ИЯФ СО РАН строится детектор частиц "КЕДР" на  $e^+ - e^-$  ускорителе ВЭПП-4М ( $2E=12\text{Gev}$ ). Особенностью

детектора является электромагнитный калориметр на основе жидкого криптона. Отклик калориметра зависит от скорости дрейфа  $V_{dr}$  и длины поглощения  $\Lambda$  электронов в жидком криптоне. Калориметр имеет высокое энергетическое разрешение:

$$\frac{\Delta E}{E} = \frac{1.9\%}{E^{0.4}(\text{Gev})}$$

Для обеспечения требуемого разрешения  $V_{dr}$  электронов должна быть известна с точностью лучше 1%, а длина поглощения - с точностью несколько процентов.

Для определения этих величин с требуемой точностью была разработана методика и собран стенд для измерения  $V_{dr}$  и  $\Lambda$  с использованием эксимерного лазера. Стенд состоит из камеры с плоскими электродами, вакуумной и газовой систем, позволяющих получать достаточно чистый жидкий криптон, лазера и электроники.

В данной работе получены зависимости  $V_{dr}$  и  $\Lambda$  от поля для жидкого и газообразного криптона, зависимость  $V_{dr}$  от температуры жидкого криптона. Ошибка в измерении  $V_{dr}$  составляет 0.8%.

Научный руководитель - д-р физ.-мат. наук Ю.А. Тихонов

## СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Я.Г.Бабецкий

Новосибирский государственный университет

В ряде физических экспериментов возникает необходимость измерений координат и распределения интенсивности пучка света. Примером могут служить определение положения пучка в накопителях по наблюдению его изображения в оптической компоненте синхротронного излучения, эксперименты с использованием лазерной техники, спектрометрические измерения и др.

В настоящее время одним из перспективных методов является применение в качестве регистрирующих элементов твердотельных приемников изображения (ТПИ), таких как приборы с зарядовой связью (ПЗС) и фотодиодные решетки (ФДР). Несомненными достоинствами ТПИ являются высокая пороговая чувствительность, стабильный растр, электрический съем информации, долговременная стабильность параметров, нечувствительность к магнитным полям, малые габариты и токопотребление. Целью работы являлось, во-первых, модернизация системы регистрации оптических изображений на основе линейных ФДР и, во-вторых, разработка системы на основе матричных ПЗС.

Система на основе линейной ФДР типа ЛФЭ-1024 предназначена для регистрации одномерных изображений. Данная ФДР содержит 1024 чувствительные ячейки (фотодиоды) размером 25мкм x 150мкм. Система выполнена

в стандарте КАМАК, состоит из модуля управления и обработки сигнала ФДР и обычно используется совместно с 12-разрядным АЦП-122S. К модулю управления и обработки подключен выносной блок ФДР, содержащий малошумящие усилители и термостаты с двухкаскадной батареей элементов Пельтье.

Вся система работает под управлением микро-ЭВМ "Одренок". Произведена модернизация системы с целью повышения чувствительности и долговременной стабильности. Достигнуто улучшение параметров за счет разработки специализированного малошумящего усилителя, схемы аналоговой двойной коррелированной выборки и отработки алгоритма цифровой двойной коррелированной выборки.

Система на основе матричных ПЗС с кадровым переносом типа 1200ЦМ7, 1200ЦМ12 предназначена для регистрации двумерных изображений. Данные ПЗС содержат 360x576 элементов размером 19мкм x 19мкм. При проведении диагностики пучка фотоприемники подобного типа позволят, например, получать не только координаты, но и профиль пучка. В настоящее время разрабатывается экспериментальный вариант системы, целью которого является отработка алгоритма управления ПЗС-матрицей с применением специализированных интегральных схем и определение возможностей данных фотоприемников для регистрации изображений.

Научный руководитель - науч. сотр. М.Г.Федотов

## ЭЛЕКТРОДИСПЕРГИРОВАНИЕ С ПОВЕРХНОСТИ ЗАРЯЖЕННОГО СЛОЯ ЖИДКОСТИ, ЛЕЖАЩЕГО НА ТВЕРДОЙ ПОДЛОЖКЕ

Д.Ф.Белоножко, В.А.Коромыслов, Ю.Д.Рахманова.  
Ярославский государственный университет

В целом ряде академических, технических и технологических устройств приходится иметь дело с проблемой устойчивости заряженных слоев вязкой жидкости, лежащей на твердой подложке. Подобная задача возникает в теории грозового электричества, при анализе проблемы разделения зарядов в грозовом облаке и связана с устойчивостью и диспергированием заряженной вязкой пленки на поверхности ледяного ядра. Аналогичная задача появляется в практике использования вакуумных масс-спектрометров при анализе нелетучих, термически нестабильных жидкостей. В жидкометаллических источниках ионов электродиспергирование жидкого металла с боковой поверхности иглы эмиттера играет паразитную роль. Но во всех случаях приходится иметь дело с устойчивостью заряженных слоев жидкости и ее диспергированием на финальной стадии неустойчивости. Можно показать, что электродиспергирование жидкости в указанных ситуациях является неравновесным квазистационарным процессом второго порядка, а параметры эмиттируемых капелек можно рассчитать в рамках принципа наименьшего рассеяния энергии Онзагера. Оценки показывают, что эмиттируемые капельки имеют заряды предельные для их размеров в смысле устойчивости по Рэлею. Устойчивость

же заряженных тонких слоев вязкой жидкости можно исследовать классическими методами гидродинамики вязкой жидкости. Как показывает численный анализ определяющую роль в устойчивости играют вязкость жидкости и толщина ее слоя: устойчивость жидкого слоя повышается с увеличением вязкости и с утоньшением слоя жидкости.

Научный руководитель - *д-р физ.-мат. наук, проф. А.И. Григорьев*

## СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНИТНОГО ПОЛЯ ОНДУЛЯТОРА

Е.А. Бехтенов

Новосибирский государственный университет

При производстве вигглеров и ондуляторов, используемых в ускорительной технике для получения синхротронного излучения высокой яркости, большое значение для хорошей работы имеет качество магнитного поля. Магнитное поле создается внутри объема вакуумной камеры на довольно большом ее протяжении, что при малых поперечных размерах создает значительные трудности в измерении магнитного поля и предъявляет особые требования к системе измерения. Особый интерес, в конкретном случае, представляют значения первого и второго интеграла магнитного поля, которые соответствуют угловому и поперечному отклонению заряженных частиц на выходе магнитной системы. Значения указанных выше интегралов должны быть как можно ближе к нулю во всем диапазоне градиентов магнитного поля.

Существующие классические методы, как то использование датчиков Холла или методы измерения потока магнитного поля, не совсем адекватны поставленной задаче. Оба метода дополнительно требуют прецизионной системы перемещения вдоль канала, это ведет к снижению оперативности, низкой мобильности и удорожанию системы измерений.

Наиболее перспективным в данной области выглядит метод с имитацией пучка заряженных частиц натянутой проволокой с током. Данный метод позволяет сразу измерять значения первого и второго интеграла, измеряя поперечное отклонение проволоки на краях магнитной системы. Метод имеет точность сравнимую с традиционными методами, отличается большой оперативностью, простотой и минимумом дополнительного оборудования. Наблюдая картины бегущих по проволоке волн, возникающих при быстром отключении тока, можно судить о структуре поля внутри магнитной системы.

Научный руководитель - *науч. сотр. Е.Н.Дементьев*

## **БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

**А.Г.Богданчиков**

Новосибирский государственный университет

Для системы реального времени, управляющей экспериментом, необходимо программное обеспечение, позволяющее быстро менять параметры эксперимента. Также желательно иметь возможность перенести большую часть

функций по подготовке параметров (систематизация, подготовка значений) на другие компьютеры, увеличив тем самым производительность системы.

Эти возможности предоставляет система параметризации, представленная в докладе. Она реализована по классической схеме: "клиент-сервер". Сервер обеспечивает удаленный доступ к базе данных и синхронизацию между клиентами. Клиент - модификацию базы и использование значений параметров.

Параметры разбиваются на классы. В каждом классе определяется топология. Значения параметров одного класса хранятся в конфигурациях - одному классу может соответствовать несколько конфигураций. Благодаря такому разбиению достигается максимальная оптимизация и одновременное редактирование различных конфигураций.

Система реализована в сети Internet, использует протокол TCP/IP. Пересылаются данные в символьном виде, обеспечивая тем самым совместимость базы данных с разными операционными системами.

Научный руководитель - *науч. сотр. ИЯФ И.А. Гапоненко*

## **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПАКЕТ БИБЛИОТЕЧНЫХ ПРОЦЕДУР ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ КАМАК**

**А.Ю.Болванов**

Новосибирский государственный университет

Обзор существующих КАМАК-контроллеров и программного обеспечения к ним.

Предпосылки необходимости написания пакета.

Основные принципы, заложенные в пакет: возможность замены контроллера без пересборки кода программы; унифицированный прототип; возможность реализации конвейера в параллельных системах.

Примеры работы тестовой программы.

Научный руководитель - *науч. сотр. ИЯФ М.В. Коллегов*

## **МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ ДИМЕРОВ ПРИ ИОННОЙ БОМБАРДИРОВКЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ ТИТАНА И НИКЕЛЯ**

**А.И.Бородин**

Новосибирский государственный университет

Методом вторичной ионной масс-спектрометрии (ВИМС) изучены температурные зависимости (300-1050 К) эмиссии вторичных ионов  $M^+$  и  $M^{2+}$  ( $M=Ni, Ti$ ) при распылении поликристаллических образцов ионами  $Ag^+$  и  $Xe^+$  с энергией 3 keV. Обнаружено, что отношение интенсивностей сигналов ионных токов  $M^{2+}/M^+$  при бомбардировке титана и никеля возрастает с температурой образца. На основании полученных данных и существующей концепции о механизмах эмиссии заряженных димеров металлов сделаны следующие выводы:

1) образование заряженных димеров титана и никеля идет благодаря протеканию в приповерхностном слое ассоциативной ион-молекулярной реакции  $(M^+) + M + A =$

$(M^{2+}) + A$ , где  $A$  - третье тело, которое забирает избыточную энергию;

2) определены температурные зависимости протекания этой ион-молекулярной реакции для образцов никеля и титана;

3) на основе модели туннелирования электронов была описана зависимость интенсивности сигналов ионов  $M^+$ ,  $M^{2+}$  и  $MSO^+$  от экспозиции  $CO$  и температуры. Исследования показали, что метод ВИМС может использоваться для изучения ион молекулярных реакций.

Научный руководитель - *канд. хим. наук В.П. Иванов*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДВИЖУЩЕЙСЯ И ДИССИПИРУЮЩЕЙ ЛОКАЛЬНО РАВНОВЕСНОЙ ИДЕАЛЬНОЙ СМЕСИ ГАЗОВ С ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕВРАЩЕНИЯМИ**

**Я.М.Буждан, Т.О.Мурахтина**

Новосибирский государственный университет

Найдены возможности усовершенствования используемых в настоящее время математических моделей для класса сред, отраженного в заглавии. Используется удобное аналитическое представление общего вида решения уравнений, выражающих условия равновесия химических реакций. Это позволило упростить вид системы эволюционных уравнений, описывающих движения рассматриваемых сред и диссипативные процессы в них.



возникновение и релаксация решеток связаны с накоплением и релаксацией объемного заряда в стекле.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследования кинетики формирования и релаксации изменения показателя преломления индуцированного взаимнокогерентным двухчастотным излучением. Освещение второй гармоникой или фоновая подсветка образца приводит к ускорению релаксации, что связывается со значительной фотопроводимостью стекла. Установлено, что при непрерывном освещении решетки лучом основной частоты дифракция выходит на остаточный самоподдерживающийся уровень.

Результаты анализируются на основе модели, включающей когерентный фотогальванический ток.

1. Stolen R.H., Tom H. Optics Lett., 1987, 12, 585.
2. Б.Я.Зельдович, Ю.Е.Капицкий, В.М.Чуриков, Письма в ЖЭТФ, 1991, 53, 77.
3. М.К.Балакирев, В.А.Смирнов, Письма в ЖЭТФ, 1995, 61, 537.
4. Е.М.Дианов, П.Г.Казанский, Д.Ю.Степанов, Квантовая электроника, 1989, 16, 887.
5. Н.Б.Баранова, Б.Я.Зельдович, Письма в ЖЭТФ, 1987, 45, 562.
6. М.В.Энтин, ФТП, 1987, 23 1066.
7. Э.М.Баскин, М.В.Энтин, Письма в ЖЭТФ, 1988, 48, 554 .
8. В.Б.Сулимов, ЖЭТФ, 1992, 101, 1749.

Научный руководитель - *д-р физ.-мат. наук* М.К.Балакирев

## РАСЧЕТ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ РАССЕЯНИЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ НА ЯДРАХ

В.Г.Гадияк

Новосибирский государственный университет

Исследование рассеяния электронов на ядрах различных элементов дает представление о структуре ядра и процессах, происходящих внутри него. В данной работе представлено вычисление функций отклика, которые определяют величину дифференциального сечения электронов на ядре в теоретическом расчете.

Данные для расчета сечения брались из экспериментальных результатов по рассеянию электронов на ядрах углерода. Электроны были ультррелятивистскими (с энергией большей 0.95 ГэВ). Вычисления проводились в нерелятивистском и релятивистском приближениях с учетом и без учета конечной величины ядра, а затем сравнивались с экспериментальной зависимостью. Сравнение показывает, что релятивистское приближение более точно описывает происходящий процесс.

1.Dmitriev V.F., Suzuki T. Response function (1984).

Научный руководитель - *д-р физ.-мат. наук, проф.*  
В.Ф.Дмитриев

## КАЛИБРОВКА СЧЕТЧИКОВ CsI(Tl) ПРОТОТИПА КАЛОРИМЕТРА ДЕТЕКТОРА BELLE ПО КОСМИКЕ

А.Ю.Гармаш

Новосибирский государственный университет

В настоящее время в ИЯФ на комплексе ВЭПП-4 ведутся работы по измерению энергетического разрешения прототипа калориметра детектора BELLE (Япония,КЕК). Для получения энергетического разрешения важным этапом является калибровка счетчиков и контроль стабильности коэффициентов пересчета амплитуды сигнала в энергию. Одним из возможных способов калибровки является использование космических мюонов. В данной работе представлена процедура и результаты калибровки и моделирования.

Научный руководитель - *А.С.Кузьмин*

## АНИМАЦИЯ, ДЕФОРМАЦИЯ И МОРФИНГ ОБЪЕКТОВ И ПОВЕРХНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ VOXEL-VOLUMES

С.И.Гилевич

Новосибирский государственный университет

В Институте автоматизации и электрометрии в лаборатории синтезирующих систем визуализации ведется разработка новой системы визуализации Voxel-Volumes. В

рамках проекта создания системы реального времени возникла, задача разработки алгоритмов растривания изображений с учетом перспективы, генерации изменения положения сложного объекта, генерации изменения значения сетки высот, задающей водную поверхность, взаимопроникновения объектов, генерации изменения формы одного объекта в форму другого, так называемый алгоритм морфинга.

Для растривания изображений в реальном времени применен метод многоуровневого рэй-кэстинга, заключающийся в рекурсивном делении растрируемого пространства и отбрасывании областей вне объектов. Наиболее просто деление выполняется в параллелепипеде, но учет перспективы приводит к пирамидальной форме пространства. Эта проблема решена путем трансформации этих пространств друг в друга. Прimitивами для построения изображений выбраны поверхности второго порядка, задаваемые уравнениями в неявной форме, и набор значений скалярных функций, задающий сетку высот рельефа местности. Для решения задачи анимации эффективно использовано задание уравнений поверхности в каноническом виде с последующим сдвигом и поворотом поверхности, производимыми умножением на одну матрицу.

Научный руководитель - *вед. инж. С.И.Вяткин*

## ПРОТОТИП КАЛОРИМЕТРА ДЕТЕКТОРА BABAR

А.В.Грицан

Новосибирский государственный университет

Для проверки Стандартной Модели фундаментальных взаимодействий ведутся работы по созданию детектора BABAR для  $e^+e^-$  коллайдера PEP-II в Стэнфорде. Важной частью детектора является калориметр на основе около 10000 кристаллов CsI(Tl), к которому предъявляются жесткие требования по разрешению. Для выбора кристаллов необходимо найти определяемое ими разрешение, а также определить факторы, влияющие на него. Для нахождения энергетического разрешения, даваемого кристаллами CsI(Tl), создан небольшой прототип калориметра из 9 кристаллов. Предварительно изучен светосбор отдельных кристаллов и его однородность, которые оказывают влияние на разрешение. Исследовано влияние на светосбор упаковки кристаллов. Установлена достаточная стойкость кристаллов к влиянию атмосферной влажности и доз радиации до 1 Крад. Калибровка электроники прототипа показала хорошую линейность. Работа велась с радиоактивными изотопами и космическими частицами. Моделирование прохождения космических частиц через детектор показало хорошее согласие с экспериментом. Проведено моделирование регистрации детектором фотонов с энергией более 100 МэВ, что дало возможность предсказать энергетическое и пространственное разрешение системы.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук В.Б.Голубев

## СИСТЕМА ОТБОРА СОБЫТИЙ ДЛЯ КАЛОРИМЕТРА ДЕТЕКТОРА СНД

А.В.Грицан

Новосибирский государственный университет

Новым шагом в исследовании физики легких векторных мезонов является Сферический Нейтральный Детектор (СНД) на  $e^+e^-$  коллайдере ВЭПП-2М. Основной частью СНД является трехслойный калориметр на основе 1632 счетчиков с кристаллами NaI(Tl). Для эффективного запуска детектора и выделения полезных событий в эксперименте применяется система отбора (триггер). Для триггера калориметра СНД был разработан электронный модуль на основе 36 Оперативных Запоминающих Устройств (ОЗУ).

В работу вошла разработка обеспечения логики триггера калориметра СНД для формирования логических сигналов, которые вырабатываются триггером в зависимости от конфигурации события в калориметре. Был сформулирован ряд критериев для отбора классов полезных событий. Комбинации критериев могут быть легко изменены заменой содержания ОЗУ, таким образом на выходе модуля создаются требуемые логические сигналы для отбора классов событий. Такой подход реализован на ЭВМ VAX-3600 в виде программы, которая взаимодействует с оператором через оконный интерфейс и с ОЗУ триггера через крейт КАМАК.

Важной задачей стала интеграция системы в работу детектора, включая компьютерное моделирование эксперимента. В результате триггер калориметра вошел в общую

систему детектора СНД и надежно функционирует. С его помощью значительно подавляется фоновое срабатывание детектора и ведется запись полезных событий.

Рассмотрены и разобраны важные классы событий, регистрируемых детектором СНД и выделяемых системами отбора, в том числе упругое рассеяние электронов для определения светимости в эксперименте.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук В.Б.Голубев

## СБОР ДАННЫХ С УСТАНОВКИ ГДЛ

О.В.Гуменюк

Новосибирский государственный университет

В настоящее время на установке ГДЛ (ГазоДинамическая Ловушка) заканчивается модернизация системы сбора данных. Новая система основана на измерительной аппаратуре в стандарте КАМАК, включает в себя несколько десятков камак-крейтов с измерительной аппаратурой и несколько системных камак-крейтов с использованием в них транспьютерных крейт-контроллеров. Сам системный крейт включен в общенститутскую сеть через IBM PC под OS UNIX, что позволяет обращаться к нему с любой машины, расположенной в этой сети. Основной поток информации исходит от измерительных приборов, в основном это аналого-цифровые преобразователи (АЦП).

Возникла необходимость написания программы, которая производит установку параметров эксперимента для АЦП и сбор полученных данных. Программа базируется на специально разработанной библиотеке. Эта библиотека соответствует стандарту ESONE/ANSI "Subroutines for SAMAC".

Для удобства физиков-экспериментаторов был создан редактор, который редактирует файл, содержащий информацию о параметрах эксперимента. Редактор написан на языке ТК/TCL, что позволило создать удобный оконный интерфейс. Все программы запускаются на рабочей станции с хорошими графическими возможностями.

Научный руководитель - С.Г.Воропаев

## ПОЛИХРОМАТОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПЛАЗМЫ ПО ТОМСОНОВСКОМУ РАССЕЯНИЮ

П.В.Денисенко.

Новосибирский государственный университет

В данной работе описан полихроматор, применяемый при измерении функции распределения плазменных электронов по малоградусному ( $8^\circ$ ) томсоновскому рассеянию второй гармоники неодимового лазера.

Поскольку сечение томсоновского рассеяния мало ( $10^{-26}$  см<sup>2</sup>), для увеличения светосилы и контрастности системы регистрации традиционный решеточный полихроматор был заменен разработанным специально для этого прибором, работающим по следующему принципу:

световой пучок последовательно попадает на пять высококонтрастных ( $10^{-5}$ ) фильтров, каждый из которых пропускает на ФЭУ соответствующую часть спектра, отражая остальной свет на следующий фильтр. Последним стоит широкополосный поглощающий фильтр, служащий для вывода света из системы и измерения интенсивности удаленных от основной гармоники частей спектра. Отраженные от его поверхности 4% света попадают в конусную ловушку.

В работе приведены первые результаты измерений спектра рассеяния плотной ( $10^{15}$  см $^{-3}$ ) горячей (0.5 кэВ) плазмы.

1. Rev.Sci.Instrum. 63(10), October 1992, pp.4403-4409.

Научный руководитель - *канд. физ.-мат. наук П.И. Мельников*

## СИСТЕМА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ПИТАНИЯ НАКОПИТЕЛЯ - ОХЛАЖИТЕЛЯ

П.Г.Денисов

Новосибирский государственный университет

В настоящее время в ИЯФ СО РАН разворачиваются работы по созданию нового поколения коллайдеров, характеризующихся высокой интенсивностью взаимодействующих пучков заряженных частиц, так называемых Ф и С-ТАУ фабрик.

Первой работой в этом плане является создание ВЧ системы накопителя - охладителя. Ее параметры определялись:

- необходимостью иметь короткий сгусток частиц в накопителе - охладителе
- обеспечением ВЧ системой устойчивости когерентных колебаний частиц
- кратностью выбранной частоты частотам ВЧ систем других установок, входящих в комплекс
- ориентацией на доступный высокочастотный генератор

Перечисленные требования определили частоту ВЧ накопителя равной  $f_{вч} = 700$  МГц. Эта частота позволяет достаточно просто синхронизовать инжекцию в накопитель - охладитель из форинжектора и выпуск частиц из накопителя - охладителя в Ф и С-ТАУ фабрики, ВЧ системы которых также предполагается выполнить на частоту 700 МГц.

Система высокочастотного питания накопителя - охладителя включает в себя промышленный клистрон КУ-393 мощностью 100 кВт на частоте 700 МГц, соленоид для фокусировки пучка в клистроне, высоковольтный выпрямитель 30 кВ, волноводный тракт, циркулятор и резонатор с демпфированием высших мод. Одновременно эта система является прототипом модуля ВЧ систем Ф и С-ТАУ фабрик.

Научный руководитель - *канд. техн. наук Г.Н. Острейко*

## ФОТОРЕФРАКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СИЛЛЕНИТОВ

А.А.Емельянов, О.В.Кобозев, М.Г.Краузе  
Томская академия систем управления и  
радиоэлектроники

Кристаллы силленитов  $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$  и  $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$  являются важными фоторефрактивными материалами из-за своих уникальных свойств. Они интересны для таких приложений как оптическая обработка информации, оптическая память, обращение волнового фронта, пространственные световые модуляторы и динамические межсоединения.

Мы наблюдали сильное фотоиндуцированное поглощение в чистом кристалле  $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ . Исследовалось нарастание коэффициента поглощения и его релаксация в темноте. Для расчета фоторефрактивных параметров образца  $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$  из экспериментальных данных была использована модель с одним носителем заряда, с мелкими и глубокими ловушками [1]. Также были исследованы зависимости коэффициента двухпучкового усиления от пространственного периода фоторефрактивной решетки, от интенсивности света в интерференционной картине, от поляризации световых пучков. Мы обнаружили несимметричный характер коэффициента усиления перекачки сильного и слабого пучков в чистом кристалле  $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ .

Асимметричный вклад в коэффициент усиления соответствует абсорбционной решетке с амплитудой 0.1 см<sup>-1</sup> при ( $\approx 3$  мкм в отсутствие приложенного поля. Мы также наблюдали влияние добавочного фотоупругого вклада в

эффективном электрооптическом коэффициенте для поляризационных зависимостей двухпучкового усиления. Путем сопоставления теоретических зависимостей и экспериментальных данных мы оценили для  $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$  электрооптический коэффициент зажатого кристалла пм/В и фотоупругие постоянные:  $p_{11} = -0.055$ ;  $p_{12} + p_{13} = 0.295$  и  $p_{E44} = 0.004$ .

1. P.Tayebati and D.Mahgerefteh, J.Opt.Sos.Am.B 8, 1053(1991).

Научный руководитель - д-р физ.-мат. наук, проф.  
С.М.Шандаров

## 3-Х МЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРЯЧЕЙ АНИЗОТРОПНОЙ ПЛАЗМЫ В ГЕНЕРАТОРЕ НЕЙТРОНОВ

Д.Ю.Еремин  
Новосибирский государственный университет

В настоящее время в Институте ядерной физики изучается перспектива создания генератора нейтронов на базе "Газодинамической Ловушки". Настоящая работа посвящена численному моделированию горячей компоненты плазмы в "Газодинамической Ловушке" с помощью решения линейного кинетического уравнения для функции распределения быстрых ионов типа Фоккера-Планка.

Метод решения полученного кинетического уравнения заключается в аппроксимации ф.р. линейной комбинацией базисных функций и минимизации среднеквадратичной

разницы между левой и правой частями уравнения. Специальный выбор скалярного произведения базисных функций позволяет сделать схему решения консервативной.

Важным этапом решения является аппроксимация полиномами коэффициентов динамического трения и диффузии в пространстве скоростей. Это позволяет аналитически вычислять матрицу системы уравнений, что гарантирует сходимость алгоритма. Полученные результаты протестированы на задачах, имеющих точное аналитическое решение.

Научный руководитель - *ст. науч. сотр., канд. физ.-мат. наук Ю.А. Цидулко*

## **БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Э.Ю.Ермолов

Новосибирский государственный университет

В системах управления крупными электрофизическими установками, ускорительно-накопительными комплексами имеется большое число каналов, требующих прецизионного управляющего воздействия. При этом существенным является требование взаимосогласованного во времени изменения управляемых параметров (например, токов в элементах магнитной системы накопителя при подъеме энергии). Это приводит к необходимости интерполяции выходных сигналов цифроаналоговых преобразователей. Необходимо также осуществлять контроль за точностью аналоговых сигналов и работой установки в целом.

В докладе описывается блок управления, применяющийся в источниках питания мощностью от 50 Вт до 200 кВт с точностью стабилизации выходного тока 0.014-канальный 16-разрядный ЦАП с цифровой интерполяцией на основе микропроцессора, 16-канальный 16-разрядный интегрирующий АЦП для контроля аналоговых сигналов, память для хранения кодов ЦАП и напряжений АЦП, контроллер последовательного интерфейса в стандарте MIL-STD-1553b для связи с ЭВМ, регистр ввода/вывода для контроля и управления некоторыми параметрами источника (например, полярностью выходного тока), схему ручной установки и индикации.

Для увеличения помехоустойчивости аналоговых трасс, блок управления размещается в стойке силовой установки. ЦАП и АЦП имеют гальваническую развязку относительно цифровой части и между собой.

Применение данного устройства позволяет рассматривать источник питания как полностью автономную автоматизированную систему, имеющую как ручное управление, так и управление от ЭВМ.

Научный руководитель - *вед. инж. Ю.В.Заруднев*

## ПОДАВЛЕНИЕ ВИБРАЦИЙ ФОКУСИРУЮЩИХ МАГНИТОВ НАКОПИТЕЛЯ ВЭПП-4

А.И.Ерохин

Новосибирский государственный университет

После модернизации установки ВЭПП-4 (ИЯФ, Новосибирск), состоявшей в установке новых элементов детектора КЕДР и фокусирующих дублетов финального фокуса, значительно усилилось влияние механических колебаний (примерно 6 Гц) генераторов питания накопителя ВЭПП-2 и плазменных установок на пучок накопителя ВЭПП-4. Сильное усиление колебаний линз по отношению к полу связано с механическим соединением линз и КЕДРа и наличием резонанса в их системе при 6.2 Гц. При этом колебания пучка в ускорителе примерно в 20 раз больше колебаний линз. Так при колебаниях линзы на 5 мкм колебания пучка составили 100 мкм. Для уменьшения колебаний линз разрабатывается система с механической обратной связью. Сконструирована модель такой системы. В области резонанса (для модели 16 Гц, для рабочей системы резонанс сдвинется до 6 Гц) коэффициент подавления вибраций составил 30 дБ. Этого достаточно для того, чтобы уменьшить величину колебаний линз и детектора в области резонанса до величины колебаний в нерезонансной части спектра.

Научный руководитель - канд. техн. наук Б.А.Баклаков

## ИЗУЧЕНИЕ КОАДСОРБЦИИ Fe И Co НА АТОМАРНО-ЧИСТОЙ ПОВЕРХНОСТИ Si(111)

Р.А.Жачук

Новосибирский государственный университет

Методами дифракции медленных электронов и электронной оже-спектроскопии исследовалась коадсорбция атомов Fe и Co на атомарно-чистой поверхности Si(111) в диапазоне субмонослойных покрытий. Установлена корреляция между структурой поверхности и величиной покрытия Co и Fe в широком диапазоне температур образца при твердофазной эпитаксии. Экспериментально установлено, что поверхностные структуры, индуцированные Co, разрушаются в присутствии атомов Fe. Напротив, атомы Co не оказывают влияния на структуру, индуцированную Fe. Установлено, что атомы металлов взаимодействуют между собой и с поверхностью кремния с образованием новых поверхностных структур.

Научный руководитель - д-р физ.-мат. наук Б.З.Ольшанецкий

## УПРАВЛЯЕМЫЙ ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ

М.А.Жигаиленко

Новосибирский государственный университет

Разработано и исследовано новое, управляемое электрическим полем устройство, трансформирующее монохроматический световой пучок, введенный в планарный



уширением линии - ситуация, имеющая место в экспериментах с азотным лазером (исходные данные для расчетов взяты из эксперимента). Параметры среды вычислены многопараметрическим методом по входным-выходным характеристикам лазера.

Расчеты показали, что в процессе усиления в среде с дисперсионной нелинейностью происходит преимущественное усиление центральной части импульса. В результате вытягивания огибающей импульса вверх, длительность его, измеренная на полувывоте, сокращается от 2.7 нс на входе до 1 нс на выходе усилителя с длиной активной среды 30 см. Происходит формирование мощного короткого пика на фоне слабого плато, длительностью порядка 6 нс. Теоретически, при увеличении коэффициента усиления, может быть достигнуто сокращение длительности до 0.5 нс. Дальнейшему сокращению препятствует насыщение среды, поступающее при интенсивности излучения порядка 6 МВт/см. Результаты расчетов находятся в хорошем соответствии с известными экспериментальными данными.

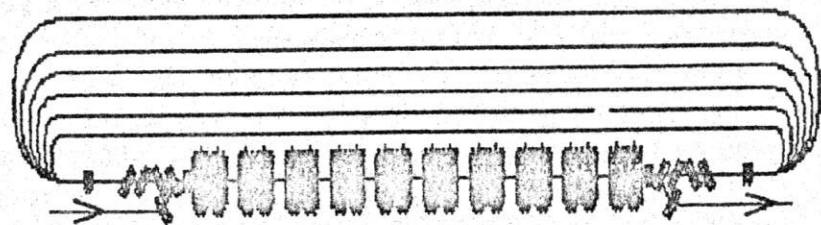
Научный руководитель - *д-р физ.-мат. наук, проф. В.Е. Бразовский*

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РАЗРЕЗНОГО МИКРОТРОНА-РЕКУПЕРАТОРА

Д.А.Кайран

Новосибирский государственный университет

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера сооружает мощный лазер на свободных электронах (ЛСЭ) для Сибирского центра фото-химических исследований. Источником электронов для этого ЛСЭ является разрезной микротрон-рекуператор (см. рис. ).



Электроны, проходя через ускоряющие резонаторы шесть раз, приобретают нужную энергию, затем передают часть в излучение ЛСЭ, после чего, проходя еще шесть раз через те же высокочастотные резонаторы, замедляются и возвращают оставшуюся долю энергии.

В связи с тем, что в процессе ускорения электроны многократно проходят один и тот же участок магнитной системы, на электронную оптику накладываются особые условия. Электронно-оптическая система должна обеспечить фокусировку как на начальных низких энергиях 1 - 2 МэВ, так и на более высоких вплоть до 100 МэВ.

Результатом работы является выбор параметров фокусирующей системы общей дорожки.

Научный руководитель - д.ф.-м.н. Н. А. Винокуров

## АКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОДОЛЬНЫМИ СТРУКТУРАМИ В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ

М.М.Катасонов

Новосибирский государственный технический университет

Исследования последних лет проблемы ламинарно-турбулентного перехода показывают, что на процесс перехода к турбулентности, наряду с волнами неустойчивости Толлмина-Шлихтинга могут оказывать существенное влияние также и продольные возмущения, такие как "Паффы" [1], L-образные структуры, стационарные вихри типа Гёртлера или "Cross Flow". Поэтому возникает задача по управлению такими возмущениями, с целью замедления или ускорения их развития. В ряде работ [2-3] принимались успешные попытки, направленные на снижение интенсивности таких возмущений с помощью создания продольных микронеровностей поверхности (риблет). В литературе такой метод относится к пассивным способам управления. Альтернативным к нему являются активные методы воздействия на структуру течения, когда искусственно возбуждаемые возмущения, обычно в линейной области развития, подаются в противофазе к "естественным", снижая интенсивность таких возмущений (см., например, [4]). Целью настоящей работы является попытка

продемонстрировать такое воздействие на вышеназванные структуры. В работе проводилось экспериментальное изучение характеристик продольных возмущений в пограничном слое на плоской пластине, генерируемых с помощью методики "вдув - отсос", через продольно ориентированные и расположенные друг за другом, на одной прямой, щели. При этом можно было варьировать амплитуды и фазы возмущений независимо друг от друга. Эксперименты показали, что на каждой щели возникают возмущения типа "Пафф"-структур. В результате сложения этих возмущений, в противофазе, интенсивность исходного возмущения снижалась, по крайней мере, в 1.5 - 2 раза, что существенно затягивало процесс возникновения и развития вторичной высокочастотной неустойчивости и перехода к турбулентности, указывая на возможность активного воздействия на ламинарно-турбулентный переход в этом случае.

1. Грек Г.Р., Козлов В.В. Рамазанов М.П. Ламинарно-турбулентный переход при повышенной степени турбулентности набегающего потока: Обзор // Изв. СО АН СССР. Сер. техн. наук - 1991. - Вып.6, с.106-137.

2. Грек Г.Р., Козлов В.В., Титаренко С.В. Исследование влияния оребрения поверхности на процесс развития уединенного волнового пакета (лямбда-вихря) в ламинарном пограничном слое // Сиб. физ.-техн. журн. (Изв. СО РАН). - 1993. - Вып. 2, с. 29-36.

3. Grek, G.R., Kozlov, V.V., Klingmann, B.G.B. Titarenko, S.V., 1995 The influence of riblets on a boundary layer with embedded streamwise vortices. // Phys. Fluids, Vol. 7, No. 10, Brief Communications.

4. Kozlov, V.V., Levchenko, V.Ya. Laminar-Turbulent

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОЧНОГО ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ПО СИНУСОИДАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

А.Г.Кувшинов

Новосибирский государственный университет

Необходимость исследования гидродинамики пленочного течения жидкости по синусоидальной поверхности вызвана тем, что в настоящее время подобные поверхности стали широко использоваться в различных криогенных и химических разделительных системах.

В работе представлены результаты компьютерного моделирования данного процесса. При разработке программы численного расчета компонент скорости течения жидкости и переменной толщины пленки в приближении пограничного слоя используется локальная система координат. В рассмотрении пренебрегается поверхностным натяжением жидкости. Расчеты проведены при различных параметрах физических свойств жидкости и различных геометрических характеристиках системы. Рассчитаны профили скорости и толщины пленки. Рассмотрено развитие процесса и выход на стационарное значение при различных начальных профилях скорости.

Развитая математическая модель является при дальнейшем использовании основой для расчетов процессов тепло- и массообмена в стекающих пленках жидкости.

Научный руководитель - *д-р физ.мат. наук, проф. П.И.Гешев*.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КРОВЕНОСНОЙ, ЛИМФАТИЧЕСКОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕНТГЕНОКОНТРАСТНЫХ АГЕНТОВ ПРИ ПОМОЩИ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (СИ)

М.В.Кузин

Новосибирский государственный университет

По данным отечественной и зарубежной литературы вопросы ранней диагностики многих заболеваний органов грудной клетки, брюшной полости, органов таза, развиты крайне недостаточно. Информация о состоянии дыхательной и кровеносной систем бесспорно важна для определения состояния всего организма, а знание состояния лимфатической системы, задействованной во всех патологических процессах, позволяет помочь в обнаружении многих болезней на их ранней стадии. Для визуализации этих систем необходимо применение контрастных препаратов в сочетании с высокочувствительными интроскопическими методами. В силу физико-технических особенностей подобные исследования в настоящее время возможны только с использованием СИ.

Метод цифровой разностной рентгенографии основан на резкой зависимости коэффициента поглощения рентгеновского излучения вблизи К-края поглощения контрастирующего агента. В этом случае снимается два изображения на двух монохроматических пучках синхротронного излучения, энергии которых находятся ниже и выше К-края по-

глощения исследуемого элемента. Реальное распределение элемента получается путем вычитания одного из другого.

С 1993 года на станции "Ангиография" накопителя ВЭПП-3 ИЯФ СО РАН начаты исследования по визуализации рентгеноконтрастных агентов. Станция состоит из монохроматора, быстрого подъемного механизма (сканера) и детектора. Монохроматор, состоящий из двух кристаллов кремния, формирует два широких монохроматических пучка СИ с энергиями квантов выше и ниже К-края поглощения исследуемого контраста. Эти пучки пересекаются в месте исследуемого объекта, которому предварительно вводится в организм контрастное вещество. Далее пучки расходятся и регистрируются двумя однокоординатными детекторами рентгеновского излучения. Изображение распределения контраста, а следовательно, изображение одной из вышеперечисленных систем организма, получается при построчном сканировании исследуемого объекта по вертикали в месте пересечения пучков.

К настоящему времени уже получены хорошие результаты по визуализации лимфатической системы живой крысы с использованием йода как контрастирующего агента, а также фантома бронхиальной системы с использованием Ксенона. Параллельно улучшаются методики эксперимента. В ближайших планах - переход на более совершенный источник СИ ВЭПП-4, а также перенос программного обеспечения с Электроники-60 на IBM PC, для чего необходимо написать комплекс программ для управления монохроматором, сканером, детектором и всем комплексом станции в целом.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Н.А. Мезенцев

## РАЗРАБОТКА ПЛАТЫ АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА ДЛЯ ЦИФРОВОГО СИГНАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА

Ю.В.Кузьменко

Новосибирский государственный университет

В последнее время в различных системах контроля получили широкое распространение цифровые сигнальные процессоры. В данной работе представлено устройство аналогового ввода-вывода, работающее совместно с платой цифрового сигнального процессора на кристалле *TMS320C31*. Это устройство включает в себя 4-канальный, 10-разрядный 100-нс АЦП, схему таймирования с программируемой линией задержки и 4-х канальный, 12-разрядный 5-мкс ЦАП.

Предполагается использовать данную систему для организации локальной обратной связи в целях стабилизации пучка на ВЭПП-4.

Научный руководитель - канд. техн. наук А.М.Батраков

## ВЫСОКОЧАСТОТНОЕ ЗАПИРАНИЕ ПЛАЗМЫ В ПРОБКОТРОНЕ ПРИ ПОМОЩИ РЕЗОНАТОРА

С.Г.Кузьмин

Новосибирский государственный университет

Известно, что высокочастотное электромагнитное поле создает давление, способное удерживать частицы плазмы. Однако, до настоящего времени создание высокочастотных пробок при помощи резонаторов не рассматривалось, так как омические потери в стенках резонатора превосходили возможную мощность от термоядерной реакции.

Появление сверхпроводящих резонаторов дает возможность вновь рассмотреть их использование в качестве высокочастотных пробок для того, чтобы предотвратить уход плазмы из пробкотрона.

В связи с этим возникают несколько проблем. Нужно выбрать частоту и поляризацию электромагнитной волны так, чтобы она не проникала в плазму. Для этого рассмотрен показатель преломления плазмы для волн, распространяющихся вдоль магнитного поля и найден диапазон частот, при которых в плазму не проникают волны как с правой, так и с левой поляризацией. Также найдена наиболее подходящая мода колебаний поля в резонаторе. Вычислена также диссипация энергии ВЧ поля за счет кулоновских столкновений электронов с ионами, так как это влияет на добротность резонатора. В этом случае получено, что диссипация обратно пропорциональна амплитуде ВЧ поля и зависит от температуры электронов только логарифмически. Рассмотрено влияние неоднородности плот-

ности плазмы вдоль радиуса ВЧ пробки и оценено влияние этого эффекта на добротность резонатора.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук И.А. Котельников

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

И.В.Кулаков

Саратовский государственный университет имени  
Н.Г.Чернышевского

В данной работе исследуется эффект необратимого изменения намагниченности в рабочем слое магнитной ленты в начальный момент после намагничивания его синусоидальным сигналом. За основу взята модель старения постоянных магнитов. Отсюда получается зависимость намагниченности магнитной ленты от времени, прошедшего с момента записи:

$$M(t) = \frac{M(0)}{\ln \tau_2 / \tau_1} \int_{t/\tau_2}^{t/\tau_1} \frac{e^{-y}}{y} dy,$$

где  $M(0)$ —начальная намагниченность,  $\tau$ —время релаксации системы, а наименьшим и наибольшим значением  $\tau$  являются  $\tau_1$  и  $\tau_2$ , соответственно.

Проведены расчеты и эксперимент по изучению уменьшения записанного на магнитную ленту синусоидального

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ 16-РАЗРЯДНЫЙ АЦП В СТАНДАРТЕ КАМАК

В.Ю.Летов

Новосибирский государственный университет

С усложнением физических экспериментов и увеличением качества получаемых результатов повышаются требования на скоростные прецизионные измерения с помощью АЦП. За последние несколько лет появился ряд микросхем, работающих по принципу поразрядного уравнивания заряда на коммутируемых емкостях, на базе которых стало возможно создавать блоки АЦП с необходимыми параметрами.

В данной работе рассмотрен блок 16-разрядного АЦП, выполненный на основе микросхемы АЦП AD 677, работающей по принципу поразрядного уравнивания и имеющей времена выборки и преобразования 2 и 8 мкс соответственно. Блок выполнен в стандарте КАМАК, имеет дифференциальный вход, программируемые режимы работы. Управление всеми компонентами схемы осуществляется автоматом, построенным на основе микросхеме FPGA FX780.

Научный руководитель - *ст. науч. сотр. ИЯФ СО РАН*  
В.К.Обчар

## ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСИИ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ НА ГЕНЕРАЦИЮ СВЕРХКОРОТКИХ ИМПУЛЬСОВ В ЛАЗЕРЕ НА КРИСТАЛЛЕ $Al_2O_3 : Ti^{3+}$

Д.В.Литвиненко

Новосибирский государственный университет

Лазер на сапфире, легированном титаном, работает в режиме самосинхронизации мод. В стационарном случае, лазерные импульсы имеют длительность, зависящую от многих параметров. В данном докладе будет рассмотрен вопрос о влиянии дисперсии внутрирезонаторных элементов на длительность импульса. При прохождении через активную среду и другие оптические элементы внутри резонатора, лазерный импульс расплывается за счет положительной дисперсии групповой скорости, для компенсации положительной дисперсии в резонатор вносят элементы с отрицательной дисперсией. Для этих целей используется компенсатор, состоящий из пар призм. Полностью компенсировать таким способом можно только дисперсию одной спектральной компоненты импульса, соответствующую центральной частоте. Но, как известно, длительность импульса обратно пропорциональна ширине спектра, т.е. чем короче импульс, тем больше его спектральная ширина. Поэтому для эффективной компенсации сверхкоротких импульсов, принимают во внимание более высокие порядки дисперсии групповой скорости. В ранее опубликованных статьях авторы, при расчете дисперсий второго и третьего порядков, пользовались приближением, о прохождении всех спектральных компонент импульса в призмах под углом Брюстера. Хотя, реально, это