

B3
C880

МАТЕРИАЛЫ
XXXVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

"Студент
и научно-технический
прогресс"



ФИЗИКА

1111111
1-72
5551

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРИАЛЫ
XXXVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

"Студент и научно-технический прогресс"

ФИЗИКА

Часть 1

НОВОСИБИРСК

1999

УДК 55
ББК Д3я 431

Материалы XXXVII Международной научной студенческой конференции
"Студент и научно-технический прогресс": Физика Ч.1/ Новосибирский
ун-т, Новосибирск, 1999. 100 с.

Спонсоры конференции:

- Российский фонд фундаментальных исследований (Грант № 99-01-10027)
- Федеральная целевая программа "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997 - 2000 годы"
- Международная ассоциация содействия сотрудничеству с учеными из Новых независимых государств бывшего Советского Союза (INTAS)



© Новосибирский государственный
университет, 1999

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МАШИННОЙ ГРАФИКИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

С.Т. Леонов

Новосибирский государственный университет

Бурение нефтяных скважин в Западной Сибири – дорогостоящий и высокотехнологичный процесс. В нём задействовано технологическое, геофизическое, электрическое оборудование. В Новосибирском филиале Мегионнефтегеофизики разрабатывается оригинальная станция для автоматизации геолого-технологических исследований (ГТИ) при бурении скважин. Цель проекта – создание программно-аппаратной системы для получения информации о ходе бурения в доступном для интерпретации виде, обнаружения аварийных ситуаций, создания статистических и экономических отчётов, архивации данных.

Станция ГТИ является распределённой системой сбора и обработки данных. Станция состоит из датчиков, системы сбора данных (одной или нескольких) и системы обработки данных. Датчики и система сбора данных располагаются на буровой, система обработки данных – удалённо. В качестве среды передачи данных между ними используется промышленная сеть Bitbus.

Система обработки данных является локальной сетью на основе Ethernet. Система состоит из клиентских программ, сервера, обслуживающего запросы клиентов и запускающего сервисные модули, и модулей, поставляющих сервис авторизации, связи с системой сбора данных, ГТИ, архивации получаемых данных, сигнализации в аварийных ситуациях и др.

Для создания сервисных модулей разработана универсальная библиотека классов, позволяющая легко и быстро создавать новые модули и присоединять их к уже работающей системе. Каждый модуль предоставляет строковый интерфейс для связи с оператором и несколько прямых интерфейсов для других сервисных модулей.

Мною разработан сервисный модуль для инициализации, настройки и получения данных от системы сбора данных, их предобработки и передачи другим сервисным модулям.

Научный руководитель - С.В. Власов

МОДЕРНИЗАЦИЯ КРЕЙТ-КОНТРОЛЛЕРА СИСТЕМЫ КАМАК

А.Н Фисенко

Новосибирский государственный университет

Целью данной работы стоит создание усовершенствованного модуля крейт-контроллера системы КАМАК на базе транспьютера IMS T805 фирмы INMOS за счет использования особенностей архитектуры процессора.

32-разрядная архитектура процессора совместно с прямолинейным адресным пространством размером 4 гигабайта позволяют организовать прямое отображение адресного пространства системы КАМАК в адресное пространство транспьютера, что унифицирует работу по обмену данными между контроллером и другими модулями крейта, разрешая процессору общаться с каждым модулем через определенную область памяти. Существование у процессора механизма обработки внешних событий способствует облегчению обслуживания запросов от модулей системы с точки зрения написания программного кода. Наличие у процессора команд копирования блоков данных позволило внедрить новый метод считывания данных с модулей крейта, обеспечивающий большую по сравнению со стандартными приемами скорость передачи данных из модуля в контроллер при уменьшении расходов памяти исполняемую программу.

Метод основан на использовании специфической организации определенной области памяти (страницы), которая может работать в обычном и специальном режимах. В обычном режиме в данную память заносится множество КАМАК-инструкций чтения данных из того или иного модуля, после чего происходит переключение режимов работы страницы. В дальнейшем попытки чтения из ячеек памяти данной страницы приводят к чтению данных с магистрали крейта, полученных из модулей при выполнении вышеупомянутых инструкций.

Данный модуль полностью совместим со своей предыдущей версией, что обеспечивает возможность непосредственной его замены и переноса программного обеспечения, и со стандартным крейт-контроллером, что дает возможность использовать его при решении задач сбора данных с физических установок.

Научный руководитель - В.В. Шилов

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОГРАММЫ-ПЕРЕХВАТЧИКА API-ФУНКЦИЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ MICROSOFT WINDOWS 95(NT)

И.В. Ильин

Новосибирский государственный университет

Цель написания данной работы – помочь программистам заглянуть внутрь текущего исполняющегося приложения с целью исследования работы программы, или DLL (Dynamic Link Library), и получения информации о том, какие API (Application Program Interface)-функции вызываются из приложения, передаваемые им параметры и возвращаемые значения. Эта информация способствует более глубокому пониманию работы не только исследуемого приложения, но и операционной системы в целом.

Для реализации API-перехватчика был выбран следующий способ: регистрирующая программа запускается в контексте исследуемого процесса приложения (регистрирующий код помещается в адресное пространство отслеживаемой программы), тем самым не требуя его перекомпиляции или модификации. Используя программу-перехватчик, пользователь получает возможность запускать отлаживаемое приложение, контролировать вызовы отслеживаемых API-функций, просматривая создаваемый текстовый файл.

Изложены общие методы построения, перечень спецификаций для подобных программ-шпионов. Кроме того, описан ряд трудностей, возникающих при написании приложений такого рода.

Научный руководитель - В.В. Шилов

ЭЛЕКТРОНИКА РЕГИСТРАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ АЭРОГЕЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВСКИХ СЧЕТЧИКОВ ДЕТЕКТОРА «КЕДР»

В.В. Наумов

Новосибирский государственный университет

Электронную аппаратуру систем регистрации различных детекторов можно разделить на камерную, регистрирующую и обрабатывающую. Камерная электроника служит для усиления и формирования первичных сигналов. Регистрирующая аппаратура принимает сигналы от камерной электроники, отбирает полезную информацию и запоминает ее в цифровом виде. В обрабатывающей аппаратуре происходит полная или частичная обработка поступающей из регистрирующей электроники информации и ее накопление на долговременных носителях. Как правило, в качестве обрабатывающей аппаратуры используются ЭВМ.

Целью данной работы являлась разработка платы регистрации для системы аэрогелевых Черенковских счетчиков детектора «КЕДР», который используется на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-4 новосибирского Института ядерной физики.

В настоящее время 160-каналам детектора соответствует столько же плат регистраций. За счет использования в новой плате программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) фирмы «Altera» станет возможным сократить количество плат в 8 раз. Реализованная на языке AHDL (Altera Hardware Design Language) программа позволяет обрабатывать четыре канала в одном 144-ножковом корпусе Altera. Новая плата регистрации имеет две ПЛИС в своем составе и рассчитана на обработку 8 каналов.

Импульс, поступающий с камерной электроники, оцифровывается в четырех точках. Информация с регистрирующей аппаратуры поступает в ЭВМ. Разработанный и реализованный на языке Си алгоритм позволяет, используя известную форму импульса, восстанавливать амплитуду исходного сигнала по четырем имеющимся значениям. Полученное значение амплитуды и времени прихода сигнала говорит о наличии или отсутствии Черенковского излучения в счетчике, что будет использовано при идентификации частиц в детекторе «КЕДР».

Научный руководитель - канд. техн. наук. Г.А. Савинов

СИСТЕМА СИНХРОНИЗАЦИИ РАБОТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

А.А. Романенко

Новосибирский государственный университет

Одной из задач системы управления физической установкой является согласование работы отдельных ее подсистем по времени. Этой задачей занимается система синхронизации. Для задания времени срабатывания устройств используются генераторы временных интервалов. Построение сложных временных диаграмм сводится к соединению этих блоков между собой и приводит к появлению дополнительных линий связи.

Разрабатываемая система ориентирована на работу на большой физической установке, сильно распределенной в пространстве. Построение системы, в которой существует один генератор временных интервалов, передающий номера событий, и много приемников, реагирующих на избранные номера, позволяет решить проблему минимизации количества линий связей. Введение разветвителей позволяет легко масштабировать систему, использующую древовидную топологию (структуру). Система синхронизации рассчитана на ра-

боту в условиях сильных помех. Надежность системы обеспечивается использованием оптоволоконных линий связи и помехоустойчивого кода. Генератор временных интервалов выполнен в виде платы ISA. Приемник выполнен в виде модуля САМАС.

Область применения этой системы не только на большой физической установке, но и в лабораторных условиях на небольших установках, где критично количество кабелей и нужна помехозащищенность системы.

Научный руководитель - Ю.В. Коваленко

ЦИФРОВОЙ СКАНИРУЮЩИЙ МАММОГРАФ (проект)

А.А. Самсонов

Новосибирский государственный университет

В отличие от традиционных маммографических устройств, в которых снимки получают на фотопластинках и которые работают по принципу одно-временного экспонирования всей поверхности кадра, ЦСМ под управлением компьютера производит однокоординатное сканирование узким по направлению сканирования и веерообразным в плоскости сканирования. Цифровой сканирующий маммограф (ЦСМ) является устройством для получения рентгеновских снимков в цифровом виде. Установка ориентирована на применение в медицине для обследования молочных желез.

Пучком рентгеновского излучения, регистрируемого детектором, представляющим из себя многоэлектродную ионизационную газовую камеру, в газовом объеме которой находятся малощумящие интеграторы твердотельного исполнения (12 групп по 128 штук, шаг 125 мкм), АЦП и память. Пространственное разрешение детектора составляет 4 пл/мм.

Регистрируемые данные поступают по быстрой линии связи в компьютер, которым в конечном счете формируется изображение снимка разрешением 1536x1536 элементов и глубиной 14 бит каждый. Снимки можно просматривать на экране компьютера, можно получать твердые копии с помощью специального принтера. Хранить снимки можно на любых стандартных носителях информации.

По предварительным оценкам поверхностная доза облучения, получаемая пациентом на кожу в результате обследования с помощью ЦСМ, будет составлять менее 10 мР, что в 10-30 раз ниже, чем при обследовании на традиционных маммографах.

Научный руководитель - канд. физ-мат. наук Л.И. Шехтман

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ УСТАНОВКИ ГДЛ

Д.Н. Степанов

Новосибирский государственный университет

В настоящее время на установке ГДЛ (ИЯФ СО РАН) стоят задачи как расширения измерительной базы установки за счет поддержки новых типов приборов, так и более эффективного управления уже имеющимися приборами системы. При этом необходимо обеспечить надежность и приемлемую скорость работы с параметрами приборов, а также единообразный способ хранения считываемой информации для ее последующей обработки.

Учитывая указанные требования, разработано программное обеспечение для подключения к системе сбора данных цифровых осциллографов Tektronix TDS360 с помощью индустриального интерфейса GPIB (IEEE-488) с последующим преобразованием и записью сигналов в общий архив эксперимента. С другой стороны, улучшен способ работы с параметрами устройств за счет перехода от текстовых файлов-описателей к реляционной базе данных PostgreSQL.

CERN Program Library Long Writeups Q100/Q101. Overview of Zebra system.// Geneva: CERN, 1993.

TDS340A, TDS360 & TDS380 Programmer Manual.// Tektronix.

J.Ousterhout. Tcl/Tk Tutorial Part II: Tcl Scripting. 1995.

PostgreSQL Programmer's Guide (v 6.3), ed. by T. Lockhart. Postgres Global Development Group, 1998.

Боуман Д.С., Эмерсон С.Л., Дарновски М.. Практическое руководство по SQL. 3-е изд. Киев: Диалектика, 1997.

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

JAVA POP3/SMTP СЕРВЕР НА ОСНОВЕ РЕЛЯЦИОННОЙ СУБД

Н.Ю. Толстокулаков

Новосибирский государственный университет

Целью данной работы является создание почтового сервера (MTA - Mail Transmission Agent), который использует в качестве почтовых ящиков реляционную СУБД. MTA реализован на языке Java с использованием SQL/JDBC для доступа к СУБД и в настоящее время поддерживает протоколы ESMTP и POP3. Текущая версия тестировалась с СУБД Oracle и DB2.

MTA использует такие преимущества современных реляционных СУБД, как масштабируемость, эффективные стратегии кэширования и поиска, высокая надежность и безопасность доступа к данным, механизмы поддержки целостности данных при множественном доступе. Поддержка целостности особенно важна, так как упрощает реализацию шлюзов в другие почтовые протоколы. Такие шлюзы могут работать практически независимо от SMTP агента, а все проблемы синхронизации доступа к очередям сообщений возьмет на себя СУБД.

Использование Java позволяет агенту работать на любой программно-аппаратной платформе, где реализована JVM, в том числе и на тех платформах, куда невозможно портировать sendmail (AS/400, NetWare, мэйнфреймы). "Смешанная" двуязычная (Java/SQL) технология позволяет обойти проблемы производительности существующих JVM, так как критическая с точки зрения производительности часть (доступ к почтовым ящикам) возлагается не на JVM, а на SQL сервер.

Программа реализована с использованием JDK1.1 и JDBC 1.0. Текущая версия тестировалась с DB2 и Oracle, однако предусмотрена возможность работы с другими СУБД. В БД создаются таблицы, в которых хранятся почтовые ящики пользователей, информация о них (имена, зашифрованные пароли, и др.). Конфигурация агента хранится в текстовом файле, где задаются номера портов SMTP/POP3, данные (URL) для соединения с БД, максимальный размер писем и другие ограничения и параметры. При старте открывается локальная консоль управления (планируется графический интерфейс и удаленное администрирование). При старте сервисов открываются слушающие порты POP3, SMTP, загружается драйвер базы данных и устанавливается соединение с БД.

В настоящее время выпущена ограниченная бета-версия продукта. В дальнейшем предполагается коммерческое распространение продукта через британскую фирму SoftFab.

Научный руководитель - Д.В. Иртегов

ВОПРОСЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРВИЧНЫХ ТРИГГЕРОВ, И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

В.В. Жуланов

Новосибирский государственный университет

Калориметр - устройство, измеряющее энергию частиц, - является одним из основных элементов детекторов элементарных частиц. С точки зрения сис-

Д.Л. Евдокимов

Новосибирский государственный университет

Необходимой составной частью каждой детекторной установки в физике высоких энергий является калориметр, предназначенный для измерения энергии падающих частиц. Он содержит большое количество каналов, поступающая из которых информация должна быть соответствующим образом обработана и сохранена. Задача по отбору информации, удовлетворяющей заданному критерию, преобразованию ее в цифровой вид как более удобный для хранения и обработки, а также сохранению отобранных данных, возлагается на регистрирующую электронику. Описываемое здесь устройство предназначено для выполнения аналого-цифрового преобразования в составе системы регистрации.

Наиболее полную информацию может дать непрерывное снятие показаний датчиков, что, однако, не представляется оптимальным решением ввиду небольшой плотности событий и следовательно большого объема бесполезной информации, неизбежно возникающей при этом подходе. Более приемлемо в данном случае снятие показаний датчиков в течение некоторого интервала времени, определяемого событием. При таком подходе при возникновении события регистрирующая электроника получает сигнал к обработке данных, производит фиксацию требуемых параметров, затем преобразует полученную информацию в цифровой вид и, сохранив ее, ожидает команды считывания в память обрабатывающей электроники либо сброса и после отработки цикла чтения (или прихода сигнала сброса) приводится в исходное состояние. Именно по этой схеме реализовано описываемое устройство.

Описываемое устройство выполняет фиксацию пика амплитуды сигнала с 32-х датчиков, преобразование зафиксированных значений в цифровой вид, а также их первичную обработку (коррекция на значение пьедестала на детекторах пика) и передачу полученной информации для последующей обработки. Цифровая часть устройства построена на программируемой логической матрице, что позволяет получить чрезвычайно гибкую систему – набор реализованных функций может быть легко скорректирован при помощи изменения программы матрицы вплоть до перепрограммирования "на лету". Память устройства находится в той же программируемой матрице. Кроме того, для выбранной реализации снижается зависимость от согласованности параметров аналоговой части за счет коррекции на величину пьедестала прямо на плате.

темы регистрации, он относится к классу систем с «общим стартом», в которых оцифровка сигнала начинается после сигнала первичного триггера (ПТ) о наличии полезного события. Сигнал ПТ должен быть сформирован до момента достижения максимума сформированного сигнала с детектора.

Повышение эффективности детектора - это увеличение допустимой загрузки каналов, что требует увеличения быстродействия ПТ. Аргументами ПТ, на основании которых принимается решение, являются сигналы от отдельных каналов о превышении амплитудой в них некоего порога. Для обеспечения максимальной загрузки эти сигналы должны быть сформированы как можно раньше.

Разработка любого формирователя сигнала для ПТ содержит ряд типичных вопросов. Во-первых, это обеспечение нужного быстродействия, или времени на выработку решения о полезности сигнала. Во-вторых, это обеспечение требуемых шумовых характеристик. Если необходимое время срабатывания и шумовая характеристика входного сигнала известны, то задача проектирования формирователя сигнала для ПТ сводится к нахождению приемлемого компромисса, так как увеличение быстродействия всегда приводит к ухудшению шумовых характеристик. Кроме того, в современных установках количество аргументов ПТ огромно, что вынуждает разработчика искать более экономичные схемные решения.

Второй ряд вопросов связан с тем, что установка амплитудного порога должна производиться от ЭВМ. А так как аппаратура ПТ располагается вблизи самой установки, то это требует дистанционного управления ее параметрами. Для минимизации числа управляющих связей управление порогом должно осуществляться последовательным кодом. Для этого необходим приемник, который бы принимал с управляющей линии число и затем преобразовывал его в аналоговый сигнал порогового напряжения срабатывания. Это делается элементарно с использованием микроконтроллера, но дело в том, что крайне нежелательно ставить генератор тактовой частоты на одной плате с очень чувствительной аналоговой частью. Поэтому такой приемник необходимо делать без использования тактового генератора.

Основой доклада является разработанный автором формирователь сигнала для ПТ для калориметра на жидком криптоне, созданного сейчас в Институте ядерной физики. Время формирования сигнала о превышении порога составляет 400 нс., а ожидаемое энергетическое разрешение - 15 МЭВ в канале. В докладе рассматривается суть проблемы проектировки ПТ и способы их решения, а также приводится вариант интерфейса для управления порогом срабатывания.

Научные руководители - д-р техн. наук В.М. Аульченко, С.Г. Кузнецов

Устройство реализовано в виде модуля разработанного в ИЯФ СО РАН стандарта "кюкв".

Научный руководитель - Ю.В. Усов

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МАШИННОЙ ГРАФИКИ.....	3
С.Т. Леонов.....	3
Ю.А. Аникин.....	4
И.И. Безштейнов.....	5
Ю.С. Богданова, А.Э. Зеленая.....	6
Н.А. Елыков.....	7
Д.В. Ханин, Д.А. Пашин, Б.В. Королев, С.В. Мельничук, В.М. Вымятин, В.П. Демкин.....	8
Д.И. Колесников.....	9
Д.В. Косых.....	10
В.Ю. Креслин.....	11
В.А. Кузьмин, С.Н. Фролов.....	12
К.Ю. Мокин.....	12
В. Ю. Мутовин.....	13
М.В. Назаров.....	14
А.М. Ребергер.....	15
С.М. Щербей.....	16
А.Ю. Стусь.....	17
А.В. Яковлев.....	17
К.В. Зезюля.....	19
О.Ю. Садбаков.....	20
ХИМИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА.....	21
В.В. Афаунов, Н.И. Машуков.....	21
М.А. Дмитриева.....	22
М.В. Федин.....	23
К.Л. Иванов.....	24
Д.Ф. Хабибулин.....	25
А.А. Конев.....	26
Л.В. Кулик.....	27
К.В. Леонтьев.....	27
И.М. Магин.....	29
Т.Н. Макаров.....	30
А.В. Матвеев.....	31

А.Б. Окунев, А.И. Однобоков.....	32
Д.Ю. Ощепков.....	33
В.М. Некрасов.....	34
В.А. Пельменщиков.....	35
Д.А. Польшаков.....	36
В.И. Сачков, Е.И. Сачкова.....	37
И.Г. Скрибунов.....	38
О.В. Смирнов.....	39
Ю.В. Торопов.....	41
Д.В. Трусов.....	42
М.М. Юликов.....	43
В. П. Валуйев.....	44
В.Н. Желинский.....	45
ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР, МАГНЕТИЗМА, ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ.....	46
А.Г. Чесноков.....	46
В.В. Крыжановский.....	47
И.В. Постнов.....	49
И.В. Шмыголь.....	49
АЭРОФИЗИКА И НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	51
А.Р. Аблаев.....	51
А.А. Ауров.....	52
Е.В. Белкина.....	53
Д.А. Бунтин.....	54
А.А. Чернов.....	55
Е.И. Головнева.....	55
Д.А. Новосельцев.....	56
Д.Н. Покровский.....	57
В.А. Сова.....	58
А.В. Уткин.....	59
М.Р. Халитов, Р.Ш. Еналеев, А.М. Осипов.....	60
Т.В. Гурьева.....	61
С.А. Кугаколов, С.А. Сергеев.....	62
Д.В. Карманов.....	63
А.Г. Марченко, С.Э. Додаев.....	64
А.Н. Малыхин.....	66
С.А. Козлов.....	67
А.С. Куликов, А.В. Пьянков.....	68
М.В. Алексеев.....	69

КВАНТОВАЯ ОПТИКА.....	70
А.Е. Баталов.....	70
М.В. Биматов.....	71
С.Г. Чистяков.....	72
Э.Н. Халиуллин.....	73
А.К. Комаров.....	74
А.В. Лячин.....	75
А.Г. Мартьянов.....	76
О.В. Пчельников.....	77
В.О. Раводин, И.В. Измайлов.....	78
А.А. Шапошников.....	79
Н.Н. Светличная.....	80
А.Н. Вереникин.....	81
Л.Л. Татарина.....	82
Д.Ю. Шестаков.....	83
А.А. Федоренко.....	84
М.Я. Жерихова, А.А. Федоренко.....	85
Р.Ю. Чагров.....	86
О.Н. Прудников.....	86
И.П. Сусак, Л.В. Гриценко.....	88
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА.....	89
Н.М. Башкатова.....	89
А.Н. Фисенко.....	90
И.В. Ильин.....	91
В.В. Наумов.....	91
А.А. Романенко.....	92
А.А. Самсонов.....	93
Д.Н. Степанов.....	94
Н.Ю. Толстокулаков.....	94
В.В. Жуланов.....	95
Д.Л. Евдокимов.....	97

Подписано в печать 7.04.99

Офсетная печать

Заказ № 164

Формат 60x84/16

Уч.-изд. л. 6,25

Тираж 150 экз.

Лицензия ЛР № 021285 от 6 мая 1998

Издательский центр Новосибирского университета;

630090, Новосибирск-90, ул. Пирогова, 2